

**UNIVERSIDAD POLITECNICA
SALESIANA**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

SEDE QUITO- CAMPUS SUR

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

MENCIÓN TELEMÁTICA

**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE MADUREZ Y CAPACIDAD DEL
SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO
(SICOHI) DEL MINISTERIO DE MINAS Y PETRÓLEOS APLICANDO
EL MARCO DE REFERENCIA COBIT.**

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS

JIMÉNEZ AMOROSO MARÍA BELÉN

PALLO NAVAS CARLOS ANDRES

DIRECTOR: INGENIERO JULIO MENDOZA

Quito, agosto 2010

AGRADECIMIENTO

El trabajo mejor realizado es aquel que lleva consigo esfuerzo, compañerismo, dedicación y sobretodo afecto.

Por ello doy gracias a Dios por mantenerme firme en este período de vida, por permitirme seguir adelante con la lucha constante en este mundo tan competitivo y por darme la sabiduría para realizar lo correcto.

A mis padres y hermanos, quienes siempre han estado a mi lado en los buenos y malos momentos, pues no sé qué sería de mi vida sin el apoyo constante, la paciencia y el amor sin límites que me han sabido entregar.

A las personas que han trabajado arduamente para que este trabajo culmine, a mi compañero de tesis y mi tutor, quienes han sido un gran equipo de trabajo y han permitido que los objetivos propuestos se cumplan a cabalidad.

A mis seres queridos y amigos quienes de una u otra manera han estado pendientes y han colaborado para que esta etapa de mi vida prospere y comience otra llena de éxitos y logros.

A la entidad que me educó, pues hoy deseo llevar en alto el nombre de la Universidad Politécnica Salesiana que me abrió las fronteras de educación con calidad y calidez.

Y finalmente al Ministerio de Minas y Petróleos, una entidad con personas que brindaron su contingente para la obtención de los resultados que fueron la meta propuesta al inicio de este trabajo.

A todos ustedes gracias por confiar en mí, no los voy a defraudar.

María Belén Jiménez Amoroso

AGRADECIMIENTO

Mi amado Señor, quisiera decirte todo lo que siento, es darte gracias por el amor, la fuerza, fortaleza, sabiduría y constancia que me enviaste, hoy culmina una etapa muy importante en mi vida, que quiero compartirla contigo, este trabajo es para Ti

Agradezco a mis padres que me dieron la posibilidad de existir, quienes son los pilares que se mantuvieron firmes apoyándome en todo momento, el fruto de mi esfuerzo es para ustedes.

A mi esposa y a mi hija, pues con su entusiasmo y vitalidad, fueron ejemplo en la búsqueda de mis objetivos tanto personales como profesionales, este logro es para ustedes.

A mi familia, amigos y compañeros de trabajo que de manera directa o indirecta me apoyaron, especialmente a mi compañera de tesis, pues estoy convencido que trabajar en equipo es muy duro, pero con sacrificio, paciencia, constancia y sobre todo amor a lo que hacemos; todo se puede, gracias por tu ayuda.

A la Universidad Politécnica Salesiana por recibirme con los brazos abiertos, por brindarme la oportunidad de culminar mi carrera profesional, y de manera muy especial al Ing. Julio Mendoza quien fue la persona que con sus conocimientos, aportó a la culminación de este trabajo.

Carlos Andres Pallo Navas

DEDICATORIA

El esfuerzo de este trabajo está dedicado en primer lugar a mi padre celestial Dios, quien me ha entregado a mis dos ángeles terrenales, mis queridos padres, los mismos que durante toda mi existencia han estado junto a mi guiándome y apoyándome en las buenas decisiones, y de la misma manera de un modo muy sabio han iluminado mi camino para que no cometa errores. A ellos tres les entrego mi sacrificio y les debo todo lo que hoy soy.

María Belén Jiménez Amoroso

DEDICATORIA

Dios nos entregó lo más bello que pudo darnos, la vida y a nuestros padres, es por eso que este trabajo va dedicado para ellos, quienes son mi orgullo, mi ejemplo y los que me dieron el regalo más grande, el poder existir. Gracias por su apoyo, por su cariño y por el amor entregado día a día, por hacer de mí una persona buena y con un gran corazón, aspiro y espero nunca fallarles, sino más bien ser su orgullo.

Carlos Andres Pallo Navas

DECLARACIÓN

Nosotros, María Belén Jiménez Amoroso y Carlos Andres Pallo Navas, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado a las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Politécnica Salesiana, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

María Belén Jiménez Amoroso

Carlos Andres Pallo Navas

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por María Belén Jiménez Amoroso y Carlos Andres Pallo Navas, bajo mi supervisión.

Julio Mendoza

DIRECTOR DE PROYECTO

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO 1	1
CONCEPTUALIZACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO (SICOHÍ)	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.3 OBJETIVOS.....	2
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO.....	3
1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y SOPORTE AL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO.	3
1.6.1 VISIÓN Y MISIÓN.....	3
1.6.2 ACTIVIDADES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	4
1.6.3 FODA DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	4
1.6.4 DESCRIPCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA.....	6
1.6.4.1 SUBPROCESO INVESTIGACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y PROYECTOS.....	7
1.6.4.2 SUBPROCESO ADMINISTRACIÓN DE REDES Y COMUNICACIONES	7
1.6.4.3 SUBPROCESO ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES Y BASES DE DATOS	8
1.6.4.4 SUBPROCESO DESARROLLO DE APLICACIONES	9
1.6.4.5 SUBPROCESO INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y SOPORTE AL USUARIO.....	10
1.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS USUARIOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO	11
1.7.1 PROCESO DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN (EE).....	12
1.7.2 PROCESO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (TA).....	12
1.7.3 PROCESO DE REFINACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN (RI)	13
1.7.4 PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE DERIVADOS Y GLP (CO).....	14
1.7.5 PROCESO DE LIQUIDACIONES Y ESTADÍSTICAS (LE)	15
1.7.6 PROCESO DE TRÁMITE DE INFRACCIONES HIDROCARBURÍFERAS (TIH)	16
CAPÍTULO 2	17
MARCO TEÓRICO.....	17
2.1 COBIT.....	17
2.2 ÁREAS DE ENFOQUE DEL GOBIERNO DE TI.....	18
2.2.1 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA	18

2.2.2 ENTREGA DE VALOR	18
2.2.3 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS.....	18
2.2.4 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS.....	19
2.2.5 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO.....	19
2.3 BENEFICIOS	19
2.4 NECESIDADES DE UN MARCO DE TRABAJO	19
2.4.1 POR QUÉ.....	20
2.4.2 QUIÉN.....	22
2.4.3 QUÉ.....	23
2.5 MODELOS DE MADUREZ.....	23
2.5.1 NIVEL 0 (NO EXISTENTE).....	24
2.5.2 NIVEL 1 (INICIAL).....	24
2.5.3 NIVEL 2 (REPETIBLE)	24
2.5.4 NIVEL 3 (DEFINIDO)	24
2.5.5 NIVEL 4 (ADMINISTRADO)	24
2.5.6 NIVEL 5 (OPTIMIZADO).....	25
2.6 MARCO DE TRABAJO COBIT.....	26
2.7 PROCESOS DE TI.....	27
2.7.1 DOMINIOS DE COBIT	27
2.7.1.1 PLANEAR Y ORGANIZAR (PO).....	28
2.7.1.2 ADQUIRIR E IMPLEMENTAR (AI)	28
2.7.1.3 ENTREGAR Y DAR SOPORTE (DS)	28
2.7.1.4 MONITOREAR Y EVALUAR (ME).....	28
2.8 REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO	29
2.8.1 EFECTIVIDAD	29
2.8.2 EFICIENCIA.....	29
2.8.3 CONFIDENCIALIDAD	29
2.8.4 INTEGRIDAD	29
2.8.5 DISPONIBILIDAD	29
2.8.6 CUMPLIMIENTO	29
2.8.7 CONFIABILIDAD	30
2.9 RECURSOS DE TI.....	30
2.9.1 APLICACIONES	30
2.9.2 INFORMACIÓN	30
2.9.3 INFRAESTRUCTURA.....	30
2.9.4 PERSONAS	30

CAPÍTULO 3	31
NIVEL DE MADUREZ DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO.	
.....	31
3.1 MANEJO DE LA METODOLOGÍA COBIT.....	31
3.1.1 ENCUESTAS.....	33
3.1.2 CÁLCULO DE GRADO DE MADUREZ.....	34
3.1.3 CALIFICACIÓN DEL MAPA DE CONTROL	37
3.2 Evaluación del Módulo de Exploración y Explotación.	39
3.2.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Exploración y Explotación.....	39
3.2.2 Resumen de Valores Grado de Madurez del Módulo de Exploración y Explotación	40
3.2.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Exploración y Explotación.....	42
3.2.4 Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Exploración y Explotación	44
3.3 Evaluación del Módulo de Transporte y Almacenamiento	46
3.3.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Transporte y Almacenamiento.....	46
3.3.2 Resumen de Valores del Módulo de Transporte y Almacenamiento	47
3.3.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Transporte y Almacenamiento..	49
3.3.4 Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Transporte y Almacenamiento	51
3.4 Evaluación del Módulo de Refinación e Industrialización.....	53
3.4.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Refinación e Industrialización.....	53
3.4.2 Resumen de Valores Grado de Madurez del Módulo de Refinación e Industrialización	54
3.4.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Refinación e Industrialización ...	56
3.4.4 Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Refinación e Industrialización	58
3.5 Evaluación del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP	60
3.5.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP	60
3.5.2 Resumen de Valores del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP	61
3.5.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP	63
3.5.4 Resumen Valores del Mapa de Control del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP.....	65
3.6 Evaluación del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas	67
3.6.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas	67

3.6.2 Resumen de Valores del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas	68
3.6.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas.....	71
3.6.4 Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas.....	73
3.7 Evaluación del Módulo de Trámite de Infracciones	75
3.7.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Trámite de Infracciones	75
3.7.2 Resumen de Valores del Módulo de Trámite de Infracciones.....	76
3.7.3 Calificación del Mapa de Control del Módulo de Trámite de Infracciones	77
3.7.4 Resumen Valores del Mapa de Control del Módulo de Trámite de Infracciones ..	79
3.8 Evaluación del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI).....	81
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES.....	945
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	999
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	100
ANEXOS	1033

INDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÀGINA
CAPITULO 1	
Figura 1.1: Organigrama Gestión Tecnológica.....	6
Figura 1.2: Módulos del SICOHI.....	11
CAPITULO 2	
Figura 2.1: Áreas de Enfoque del Gobierno TI.....	18
Figura 2.2: Representación Gráfica de los Modelos de Madurez.....	23
Figura 2.3: Las Tres Dimensiones de la Madurez.....	25
Figura 2.4: Cubo de COBIT.....	26
Figura 2.5: Marco de Trabajo Completo de COBIT.....	27

CAPITULO 3

Figura 3.1: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de EE.....	44
Figura 3.2: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de EE.....	45
Figura 3.3: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de TA.....	51
Figura 3.4: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de TA.....	52
Figura 3.5: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de RI.....	58
Figura 3.6: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de RI.....	59
Figura 3.7: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de CO.....	65
Figura 3.8: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de CO.....	66
Figura 3.9: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de LE.....	73
Figura 3.10: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de LE.....	74
Figura 3.11: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de TIH.....	79
Figura 3.12: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de TIH.....	80

INDICE DE TABLAS**CONTENIDO****PAGINA****CAPITULO 1**

Tabla 1.1: Funcionalidad del módulo de EE.....	12
Tabla 1.2: Funcionalidad del módulo de TA.....	13
Tabla 1.3: Funcionalidad del módulo de RI.....	14
Tabla 1.4: Funcionalidad del módulo de CO.....	15
Tabla 1.5: Funcionalidad del módulo de LE.....	16
Tabla 1.6: Funcionalidad del módulo de TIH.....	16

CAPITULO 3

Tabla 3.1 Mapa de Control de COBIT.....	32
Tabla 3.2: Ejemplificación de Encuesta.....	33
Tabla 3.3: Valores de Calificación Encuesta.....	34
Tabla 3.4: Ejemplificación Cálculo de Grado de Madurez.....	35
Tabla 3.5: Ejemplificación Calificación del Mapa de Control.....	38
Tabla 3.6: Grado Madurez Módulo EE.....	40
Tabla 3.7: Resumen Grado Madurez Módulo EE.....	40
Tabla 3.8: Mapa de Control Módulo EE del Dominio PO.....	42
Tabla 3.9: Mapa de Control Módulo EE del Dominio AI.....	42
Tabla 3.10: Mapa de Control Módulo EE del Dominio DS.....	43
Tabla 3.11: Mapa de Control Módulo EE del Dominio ME.....	43

Tabla 3.12: Resumen Mapa de Control Módulo EE.....	44
Tabla 3.13: Grado de Madurez Módulo TA.....	47
Tabla 3.14: Resumen Grado de Madurez Módulo TA.....	47
Tabla 3.15: Mapa de Control Módulo TA del Dominio PO.....	49
Tabla 3.16: Mapa de Control Módulo TA del Dominio AI.....	49
Tabla 3.17: Mapa de Control Módulo TA del Dominio DS.....	50
Tabla 3.18: Mapa de Control Módulo TA del Dominio ME.....	50
Tabla 3.19: Resumen Mapa de Control Módulo TA.....	51
Tabla 3.20: Grado de Madurez Módulo RI.....	54
Tabla 3.21: Resumen Grado de Madurez Módulo RI.....	54
Tabla 3.22: Mapa de Control Módulo RI Dominio PO.....	56
Tabla 3.23: Mapa de Control Módulo RI Dominio AI.....	56
Tabla 3.24: Mapa de Control Módulo RI Dominio DS.....	57
Tabla 3.25: Mapa de Control Módulo RI Dominio ME.....	57
Tabla 3.26: Resumen Mapa de Control Módulo RI.....	58
Tabla 3.27: Grado de Madurez Módulo CO.....	61
Tabla 3.28: Resumen Grado de Madurez Módulo CO.....	61
Tabla 3.29: Mapa de Control Módulo CO Dominio PO.....	63
Tabla 3.30: Mapa de Control Módulo CO Dominio AI.....	63
Tabla 3.31: Mapa de Control Módulo CO Dominio DS.....	64
Tabla 3.32: Mapa de Control Módulo CO Dominio ME.....	64
Tabla 3.33: Resumen Mapa de Control Módulo CO.....	65
Tabla 3.34: Grado de Madurez Módulo LE.....	68
Tabla 3.35: Resumen Grado de Madurez Módulo LE.....	68
Tabla 3.36: Mapa de Control Módulo LE Dominio PO.....	71
Tabla 3.37: Mapa de Control Módulo LE Dominio AI.....	71
Tabla 3.38: Mapa de Control Módulo LE Dominio DS.....	72
Tabla 3.39: Mapa de Control Módulo LE Dominio ME.....	72
Tabla 3.40: Resumen Mapa de Control Módulo LE.....	73
Tabla 3.41: Grado de Madurez Módulo TIH.....	76
Tabla 3.42: Resumen Grado de Madurez Módulo TIH.....	76
Tabla 3.43: Mapa de Control Módulo TIH Dominio PO.....	77
Tabla 3.44: Mapa de Control Módulo TIH Dominio AI.....	77
Tabla 3.45: Mapa de Control Módulo TIH Dominio DS.....	78
Tabla 3.46: Mapa de Control Módulo TIH Dominio ME.....	78
Tabla 3.47: Resumen Mapa de Control Módulo TIH.....	79
Tabla 3.48: Nivel de Madurez SICOHI.....	81

INDICE DE ECUACIONES

CONTENIDO	PAGINA
<i>CAPITULO 3</i>	
Ecuación 3.1: Cálculo de valores para Encuesta.....	34
Ecuación 3.2: Cálculo de valores parciales en cada GM.....	34
Ecuación 3.3: Cálculo de valores nivel de cumplimiento por cada GM.....	36
Ecuación 3.4: Cálculo de valores nivel de cumplimiento para cada subdominio.....	36
Ecuación 3.5: Cálculo de valores nivel de cumplimiento normalizado por cada GM...	36
Ecuación 3.6: Cálculo de valores de la contribución.....	37

RESUMEN

El Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI) es una herramienta de apoyo tecnológico para el Ministerio de Minas y Petróleos, que se constituye de manera tal que permite el manejo de procesos automatizados de control y fiscalización en las operaciones que ejecutan las personas jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado, en cada una de las fases de tratamiento de los hidrocarburos.

El sistema Integrado de Control Hidrocarburífero está conformado por los módulos de: Exploración y Explotación, Transporte y Almacenamiento, Refinación e Industrialización, Comercialización de Derivados y GLP, Liquidaciones y Estadísticas y Trámite de Infracciones Hidrocarburíferas.

A fin de evaluar los módulos que forman parte del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero SICOHI se ha tomado como referencia el marco de trabajo COBIT como herramienta para relacionar objetivos de control individuales con los estándares, regulaciones y prácticas existentes.

El modelo de procesos de COBIT está compuesto de cuatro dominios que contienen treinta y cuatro (34) procesos genéricos, administrando los recursos de TI para proporcionar información al negocio de acuerdo con los requerimientos del negocio y de gobierno. Estos dominios son: Planear y Organizar (PO), Adquirir e Implementar (AI), Entregar y dar Soporte (DS), Monitorear y Evaluar (ME).

En base a lo expuesto el presente trabajo se enfoca en evaluar el nivel de madurez y capacidad del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero del Ministerio de Minas y Petróleos aplicando el marco de referencia COBIT y tendrá el siguiente orden: Encuestas, Cálculo de Grado de Madurez y Calificación del Mapa de Control.

A fin de obtener valores que se utilizarán en el transcurso del presente trabajo se evaluarán, un conjunto de procesos y recursos de TI enmarcados a los

requerimientos institucionales, los cuales han sido calificados por los diferentes entes involucrados de cada módulo.

Para el cálculo de grado de madurez COBIT tiene definida una escala de medición creciente a partir de 0 (no existente) hasta 5 (optimizado) para cada uno los 34 procesos de TI.

Dentro del COBIT se proporcionan objetivos de control tales como requerimientos del negocio y recursos de TI; que son manejados con valores genéricos de la gestión mínima de buenas prácticas.

Con respecto a la Calificación del Mapa de Control se realiza una confrontación entre los valores predeterminados por COBIT y los resultados obtenidos en el nivel de contribución para el grado de madurez del proceso de cada uno de los dominios.

Para finalizar se emiten las conclusiones y recomendaciones de la aplicación del marco COBIT en el presente trabajo.

CAPÍTULO 1

CONCEPTUALIZACIÓN DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO (SICOHI)

1.1 INTRODUCCIÓN

El Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero es una herramienta de apoyo tecnológico para el Ministerio de Minas y Petróleos, que se constituye de manera tal que permite el manejo de procesos automatizados de control y fiscalización en las operaciones que ejecutan las personas jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado, en cada una de las fases de tratamiento de los hidrocarburos.

El Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero fue desarrollado bajo una arquitectura cliente/servidor y adquirido por el Ministerio en el año 2002, y desde su puesta en producción el personal de la Dirección Gestión Tecnológica del Ministerio de Minas y Petróleos ha estado a cargo de su continuo mantenimiento.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Dirección de Gestión Tecnológica no está alineada con las políticas y procesos del negocio, por lo cual no puede identificar y dar prioridades a los requerimientos funcionales y técnicos que cubran el alcance de todas las iniciativas requeridas para lograr los resultados esperados dentro del Ministerio de Minas y Petróleos.

La falta de normas para organizar o manejar el subproceso de Desarrollo de Aplicaciones de la Dirección de Gestión Tecnológica ha llevado a que existan infortunios en el desarrollo de aplicaciones como el SICOHI mediante actividades engorrosas que provocan tiempos de respuestas bajos o no eficaces para dicha dirección, y esto a su vez causa cuellos de botella ante las soluciones relacionadas con las metas del negocio Hidrocarburífero.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el nivel de madurez y capacidad del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI) del Ministerio de Minas y Petróleos aplicando el marco de referencia COBIT.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Evaluar los módulos que forman parte del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI) del Ministerio de Minas y Petróleos en sus cuatro dominios (PO, AI, DS, MD).
- Alinear los objetivos del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero con las políticas institucionales del Ministerio de Minas y Petróleos.
- Prevenir o detectar y corregir eventos no deseados dentro del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero de la Dirección de Gestión Tecnológica.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a realizarse para el Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI) busca satisfacer los requerimientos presentados por el Ministerio de Minas y Petróleos alineando los objetivos de dicha aplicación con los que propone el negocio.

Una vez determinada la madurez del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI) se podrá decidir si es necesario parametrizar los modelos de procesos para el desarrollo de nuevas aplicaciones tecnológicas.

Con la ejecución de dicho proyecto se reducirá el tiempo y costos en el desarrollo de las aplicaciones tecnológicas para usuarios tanto internos como finales (consumidores de GLP, biocombustible, etc.).

Por lo antes mencionado la ejecución de dicho proyecto es justificable

1.5 ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto permitirá determinar el nivel de madurez del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOH), en sus módulos de Exploración y Explotación, Transporte y Almacenamiento, Refinación e Industrialización, Comercialización, Módulo de Liquidaciones y Estadísticas, Trámites de Infracciones Hidrocarburíferas; aplicando el marco de referencia COBIT en sus cuatro dominios (PO, AI, DS, ME).

Cabe indicar que dicho sistema es el eje fundamental para el control y seguimiento de las actividades del sector Hidrocarburífero y se encuentra administrado por el subproceso de Desarrollo de Aplicaciones de la Dirección de Gestión Tecnológica del Ministerio de Minas y Petróleos.

El proyecto llegará hasta la definición de recomendaciones que podrán ser incorporadas para mejorar el desempeño del SICOH, y, por consiguiente alinearlos a los objetivos estratégicos del negocio.

El proyecto a ejecutarse no manejará mapeo de procesos con otras metodologías tales como ITIL, Prince II, entre otras, utilizadas para buenas prácticas dentro de la parte tecnológica.

Tampoco se manejará el diagrama de la arquitectura empresarial.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y SOPORTE AL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO.

1.6.1 VISIÓN Y MISIÓN

Visión.

Posicionar al Ministerio de Minas y Petróleos como una Institución Gubernamental con el mejor nivel tecnológico, el cual sirva como apoyo a la gestión de todas las Subsecretarías, con el fin de dar una respuesta confiable y oportuna a todos los clientes internos y externos.

Misión.

Aprovechar el talento humano para administrar y proveer servicios informáticos y de comunicaciones para el proceso de datos y acceso a información, así como investigar e implantar tecnología de vanguardia que garanticen la disponibilidad, integridad y confiabilidad de la información.

1.6.2 ACTIVIDADES DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

Responsable: Msc. Ing. Fausto Gutiérrez

Director de Gestión Tecnológica

- Planificación estratégica de sistemas.
- Identificar necesidades institucionales, investigar adelantos científicos y tecnológicos.
- Consolidar el inventario tecnológico institucional.
- Proporcionar soluciones informáticas de hardware y software.
- Proporcionar servicios de mantenimiento y reparación.
- Implantar comunicaciones con tecnología de arquitectura abierta.
- Administrar pólizas de seguros relacionadas con tecnología de Información.
- Capacitar para la adecuada utilización de los datos y programas de usuario final.
- Verificar el cumplimiento de los contratos tercerizados y recibir los productos elaborados mediante esta modalidad.

1.6.3 FODA DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA**Fortalezas**

- Talento humano calificado de acuerdo al Manual de Puestos Organizacional y comprometido con la Institución.

- Buenas relaciones interpersonales y ambiente de trabajo.
- Definición de los subprocesos, los cuales cumplen a cabalidad sus actividades conforme lo establece el Estatuto Organizacional por procesos del Ministerio.

Oportunidades

- Proveer de herramientas tecnológicas para la industria hidrocarburífera y minera con estándares adecuados del sector.
- Mantener una investigación constante debido a la alta demanda de recursos tecnológicos, en todas las áreas del Ministerio.
- Relaciones con entidades gubernamentales y privadas involucradas en las áreas hidrocarburífera y minera.

Debilidades

- Falta de presupuesto para la ejecución de proyectos de TI¹ y capacitación del personal.
- Alta rotación del personal debido a la inestabilidad laboral en el sector público.
- Alta rotación de autoridades, lo que hace que cambie de criterios o visión de la tecnología.

Amenazas

- Falta de compromiso y decisión de las autoridades para la ejecución de proyectos.
- Deficiencia en los procesos internos de la Institución que ocasionan poca agilidad en los trámites.
- Recorte del presupuesto planteado en el Plan Operativo Anual.

¹ Tecnologías de la Información.

1.6.4 DESCRIPCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

La Dirección de Gestión Tecnológica, cuenta con una estructura abierta, conformada por equipos de ingenieros y tecnólogos, cuya cadena de valor considera los procesos institucionales que se detallan en la *Figura 1.1*.



Figura 1.1: Organigrama Gestión Tecnológica.

Los subprocesos que forman parte de la Dirección de Gestión Tecnológica son:

1.6.4.1 SUBPROCESO INVESTIGACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y PROYECTOS

Responsable: Ing. Jackeline Palacios

Objetivo:

Investigar, evaluar y recomendar tecnología de punta mediante la incorporación de nuevas herramientas que permitan agilizar los procesos internos del Ministerio.

Actividades:

- Colaborar en la investigación de nuevas herramientas y tecnología de punta para agilizar los procesos internos del Ministerio.
- Dotar al Ministerio, de herramientas que le permitan llevar un mejor control de la industria petrolera y sus entornos.
- Investigar, evaluar y recomendar nuevos avances así como herramientas de desarrollo tecnológico con la finalidad de, elaborar planes y proyectos de innovación en su ámbito de competencia.

1.6.4.2 SUBPROCESO ADMINISTRACIÓN DE REDES Y COMUNICACIONES

Responsable: Ing. Daniel Pullas

Objetivo:

Planificar, organizar, coordinar y supervisar las actividades de administración de la red LAN, MAN y WAN que garantice niveles de funcionamiento óptimos y eficientes.

Actividades:

- Definir y evaluar el cumplimiento de normas, políticas y procedimientos que se implanten para la conexión de usuarios a la red.

- Prestar soporte técnico, operativo, administrativo para la solución de problemas de los usuarios.
- Analizar y definir con las otras áreas, las necesidades de hardware y software que permitan optimizar los esquemas de red existentes.
- Supervisar y administrar la accesibilidad y funcionamiento de los canales de Internet.
- Dotar y mantener actualizando el inventario de los equipos de comunicación en el edificio matriz y en regionales.
- Brindar apoyo al Subproceso de Investigación de Tecnologías para descubrir información de nuevas tecnologías disponibles en el mercado de redes y comunicaciones.

1.6.4.3 SUBPROCESO ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES Y BASES DE DATOS

Responsable: Ing. Sebastián Bedón.

Objetivo:

Diseñar y optimizar los servicios usando estándares de buenas prácticas para el diseño y modelamiento de datos obteniendo un correcto balanceo de carga que permita mejorar el rendimiento, eficacia y eficiencia de los servicios.

Actividades:

- Elaborar y revisar el plan de respaldo de las bases de datos.
- Administrar, mantener y afinar las bases de usuarios de todos los sistemas.
- Realizar el seguimiento, administrar y actualizar los sitios WEB del Ministerio.
- Administrar, mantener y actualizar los servidores (bases de datos, Internet, impresoras, aplicaciones, archivos, etc.), garantizando su funcionamiento y operatividad en los niveles adquiridos.

- Controlar las licencias de software y mantener actualizado el inventario de las mismas.
- Brindar apoyo al Subproceso de Investigación de Tecnologías para hallar información de nuevas tecnologías disponibles en el mercado de servidores y motores de bases de datos.

1.6.4.4 SUBPROCESO DESARROLLO DE APLICACIONES

Responsable: Ing. Karina Rendón

Objetivo:

Planificar, coordinar y supervisar las actividades de análisis, diseño, desarrollo, mantenimiento y administración de aplicaciones que brinde nuevos servicios tecnológicos.

Actividades:

- Elaborar los términos de referencia para la estructuración de los proyectos en el área de desarrollo de aplicaciones.
- Coordinar las actividades de desarrollo y mantenimiento de los sistemas.
- Probar la funcionalidad de las aplicaciones especializadas que se encuentran activas.
- Brindar soporte y capacitación a los usuarios en los sistemas especializados del MMP.
- Receptar y evaluar las aplicaciones desarrolladas por terceros para el MMP.
- Brindar apoyo al Subproceso de Investigación de Tecnologías para hallar información de nuevas tecnologías disponibles en el mercado de desarrollo de software.

1.6.4.5 SUBPROCESO INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y SOPORTE AL USUARIO

Responsable: Ing. Ximena Díaz

Objetivo:

Garantizar el óptimo funcionamiento de la infraestructura tecnológica y asegurar la disponibilidad de los equipos informáticos.

Actividades:

- Brindar soporte técnico, operativo y personalizado de primer nivel; para la solución de problemas presentados a los clientes en hardware, software y aplicaciones estándares del Ministerio.
- Evaluar las ofertas presentadas para la adquisición de nuevo hardware basándose en la investigación de nuevas tecnologías.
- Administrar y distribuir el parque informático del Ministerio a nivel nacional con equipos de última tecnología.
- Analizar y definir con otras áreas las necesidades de hardware que permitan optimizar las actividades realizadas por las mismas.
- Coordinar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas informáticos del MMP a nivel nacional.
- Mantener actualizando el inventario de equipos de computación.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS USUARIOS DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO

El Sistema Integrado de Control Hidrocarbúfero (SICOHI) permite el registro y control de toda la información perteneciente a los clientes externos (Operadoras, Comercializadoras, Centros de Distribución, etc.) del Ministerio de Minas y Petróleos y consta de varios módulos desarrollados en base a los requerimientos de los procesos de la Dirección Nacional de Hidrocarburos como son: Exploración y Explotación, Transporte y Almacenamiento, Refinación e Industrialización, Comercialización de Derivados y GLP, Liquidaciones y Estadísticas, y, Trámite de Infracciones Hidrocarbúferas, tal como se ilustra en la *Figura 1.2*.

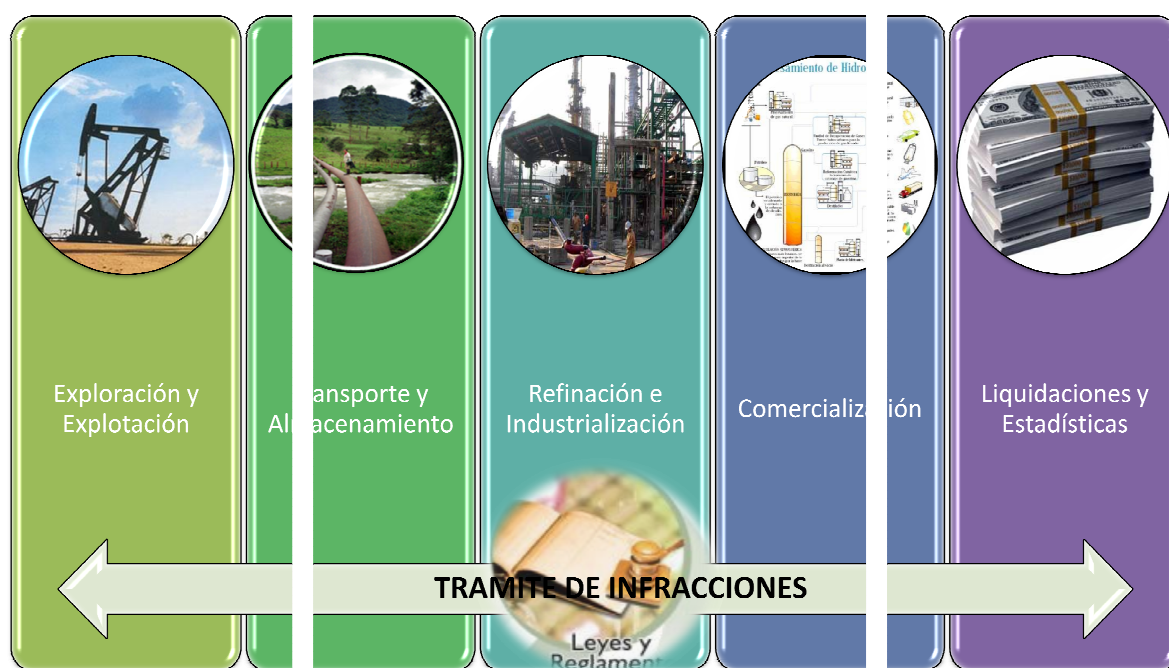


Figura 1.2: Módulos del SICOHI².

² Sistema Integrado de Control Hidrocarbúfero

El Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero tiene automatizados los procesos anteriormente detallados con los módulos que llevan su misma denominación, así tenemos:

1.7.1 PROCESO DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN (EE³)

El proceso de EE es el encargado de aprobar, controlar y fiscalizar las operaciones que ejecutan las personas jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado, en las fases de exploración y explotación de hidrocarburos y gas natural. Véase *Tabla 1.1* en la cual se detalla la funcionalidad del módulo con cada uno de sus submódulos y actividades.

MÓDULO	SUBMÓDULOS	ACTIVIDADES
EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN	Geología y Geofísica	Reporte Diario de Actividad Sísmica
	Perforación	Solicitud de Perforación Reporte Diario de Perforación Reporte Final de Perforación Solicitud de Taponamiento Reporte de Taponamiento
	Producción	Pruebas Iniciales Completaación Reacondicionamiento Producción
	Yacimientos	Fijación de tasas de Producción

Tabla 1.1: Funcionalidad del módulo de EE.

1.7.2 PROCESO DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO (TA⁴)

El proceso de TA se encarga de aprobar, controlar y fiscalizar las operaciones de hidrocarburos que ejecutan las personas jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado, en los sistemas de transporte, sistemas de almacenamiento y movimiento de petróleo, combustibles líquidos de

³ Exploración y Explotación.

⁴ Transporte y Almacenamiento.

los hidrocarburos y otros derivados, GLP y gas natural. Incluye las personas naturales en los ámbitos que las leyes y reglamentos les permiten participar en estos sistemas. Véase *Tabla 1.2* en la cual se detalla la funcionalidad del módulo en cada uno de sus submódulos.

MÓDULO	SUBMÓDULOS		DESCRIPCIÓN
TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	Autotanques	Medios de Transporte	Autotanques de CLDH Autotanques de GLP Almacenamientos Buques Tanque Cumplimiento Requisitos Control Externo
	Mopro	Movimiento de Crudo	Centros de Movimiento Formas de Movimiento Programación de Partidas Movimiento Crudo Fiscalizado - Liquidaciones Migración de Datos - Crudo Migración de Tanques - Crudo Migración de Gas Migración de Datos - Crudo OCP Cierre de Periodo Cierre de Gas Natural Apertura de Pedido Apertura de Gas Natural

Tabla 1.2: Funcionalidad del módulo de TA.

1.7.3 PROCESO DE REFINACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN (RI⁵)

El proceso de RI aprueba, controla y fiscaliza las operaciones de hidrocarburos que ejecutan las personas jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado, en las fases de refinación e industrialización. Véase *Tabla 1.3* en la cual se detalla la Funcionalidad del módulo con cada uno de sus submódulos.

⁵ Refinación e Industrialización.

MÓDULO	SUBMÓDULOS		DESCRIPCIÓN
REFINACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN	Control Operativo	Control Operativo I	Plan de Mantenimiento Registro del Estado Operativo Registro de Paros Registro de Corrosión Registro de Desalado Registro de Consumo de Químicos Registro de Sistema de Utilidades
	Control de Producción	Producción	Productos por Unidad Producción Diaria Productos por Dentro de Refinación Productos Terminados Preparación de Gasolina Balance de Producción Control de Producción Estadísticas
		Proyectos de Inversión	Ingreso Reportes
	Control de Compañías	Control de Compañías	Compañías Ingreso de Solicitud Ruteo Control Anual Aceites Lubricantes Grasas Lubricantes
	Control de Calidad	Control de Calidad	Parámetros por Producto Certificados de Calidad Ingreso de Infracciones Aprobación de Infracciones

Tabla 1.3: Funcionalidad del módulo de RI.

1.7.4 PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE DERIVADOS Y GLP (CO⁶)

El proceso de CO controla y fiscaliza las operaciones de hidrocarburos que ejecutan las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, públicas o privadas, delegadas por el Estado en la fase de comercialización de combustibles líquidos derivados de hidrocarburos y GLP. Véase *Tabla 1.4* en la cual se detalla la funcionalidad del módulo en cada uno de sus submódulos.

⁶ Comercialización.

MÓDULO	SUBMÓDULOS		DESCRIPCIÓN
COMERCIALIZACIÓN	GLP	Comercialización	Comercializadora Depósitos de Distribución Centros de Acopio Plantas Envasadoras Plantas de Abastecimiento Instalaciones Centralizadas Transporte Taller de Mantenimiento de Cilindros
		Control Cantidad y Calidad	Zonas Inspección Búsqueda de Inspecciones Parámetros Inspectores
		Trámite/Infracciones	Registro de Actas Aprobación de Actas
		Registro de Comercialización	Comercialización Interna Comercialización Externa
		Planes	Planes de Comercializadoras
	Derivados	Comercialización	Comercializadoras Centros de Distribución Almacenamiento Buques Tanque
		Trámite/Infracciones	Registro de Actas Aprobación de Actas Búsqueda de Expedientes
		Cuantías Domesticas	Registro Beneficiario Registro de Establecimiento Autorización

Tabla 1.4: Funcionalidad del módulo de CO.

1.7.5 PROCESO DE LIQUIDACIONES Y ESTADÍSTICAS (LE⁷)

El proceso de LE determina, calcula, liquida, controla y fiscaliza el cumplimiento de las obligaciones económicas estipuladas en los contratos petroleros suscritos por las personas jurídicas, nacionales y extranjeras, públicas y privadas, delegadas por el Estado, para ejecutar operaciones de hidrocarburos; además elabora y difunde estadísticas hidrocarburíferas. Véase *Tabla 1.5* en la cual se detalla la funcionalidad del módulo en cada uno de sus submódulos.

⁷ Liquidaciones y Estadísticas.

MÓDULO	SUBMÓDULOS	DESCRIPCIÓN
LIQUIDACIONES Y ESTADÍSTICAS	Liquidaciones	Contratos Cuentas Exportaciones/Balance Pagos Contractuales Cupos Trimestrales Balance Movimiento de Crudo Liquidación Tarifas de Transporte Precio Promedio Ponderado Precio Embarques Compañía Derivados Cesión de Derechos/ Cambio Denominación
	Estadísticas	Exploración y Explotación Transporte y Almacenamiento Refinación e Industrialización Comercialización CLDH Comercialización GLP

Tabla 1.5: Funcionalidad del módulo de LE.

1.7.6 PROCESO DE TRÁMITE DE INFRACCIONES HIDROCARBURÍFERAS (TIH⁸)

El proceso de TIH se encarga de tramitar los procesos relacionados con las infracciones a la Ley de Hidrocarburos y sus Reglamentos, inscribir en el Registro de Hidrocarburos la documentación establecida en el artículo 12 de la Ley de Hidrocarburos⁹, absolver consultas y emitir pronunciamientos legales sobre los requerimientos presentados por los procesos de la Dirección Nacional de Hidrocarburos y patrocinar al Director Nacional de Hidrocarburos en los procesos judiciales, extrajudiciales, constitucionales y contencioso administrativos en los que sea parte procesal. Véase *Tabla 1.6* en la cual se detalla la funcionalidad del módulo en cada uno de sus submódulos.

MÓDULO	SUBMÓDULOS	DESCRIPCIÓN
TRÁMITE DE INFRACCIONES HIDROCARBURÍFERAS	Expedientes	Infracciones Ingreso de Expedientes Ruteo de Expedientes Resoluciones

Tabla 1.6: Funcionalidad del módulo de TIH.

⁸ Tramite de Infracciones Hidrocarburióferas.

⁹ Artículo 12 de la Ley de Hidrocarburos: Utilizada para realizar fiscalización y control de hidrocarburos.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 COBIT *

Los Objetivos de Control para la Información y las Tecnologías Relacionadas (Control Objectives for Information and Related Technologies), COBIT por sus siglas en inglés, están definidos como una estructura de relaciones y procesos para dirigir y controlar a la empresa con el propósito de llevarla a cumplir sus objetivos, proporcionando valor agregado mientras balancea sus riesgos en relación al retorno sobre las TI¹⁰ y sus procesos.

La Dirección de TI está encargada de asegurar mejoras medibles, eficientes y efectivas de los procesos relacionados con la institución, éste se encarga de proveer las estructuras que unen los procesos, los recursos de TI y la información con estrategias y objetivos de la empresa.

COBIT ayuda a satisfacer las necesidades de la administración a través de un puente entre los riesgos del negocio, los controles necesarios y los aspectos técnicos.

* Tomado de COBIT (Versión 4.1).

¹⁰ Tecnologías de la Información

2.2 ÁREAS DE ENFOQUE DEL GOBIERNO DE TI



Figura 2.1: Áreas de Enfoque del Gobierno TI. *

2.2.1 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

Se enfoca en garantizar la alineación entre los planes de negocio; en definir, mantener y validar la propuesta de valor de TI; y en alinear las operaciones de TI con las operaciones de la empresa.

2.2.2 ENTREGA DE VALOR

Se refiere a ejecutar la propuesta de valor a todo lo largo del ciclo de entrega, asegurando que TI genere los beneficios prometidos en la estrategia, concentrándose en optimizar los costos y en brindar el valor intrínseco de la TI.

2.2.3 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Se trata de la inversión óptima, así como la administración adecuada de los recursos críticos de TI:

Aplicaciones, información, infraestructura y personas.

Los temas claves se refieren a la optimización de conocimiento y de infraestructura.

* Tomado de la página 6 de libro COBIT versión 4.1

2.2.4 ADMINISTRACIÓN DE RIESGOS

Requiere conciencia de los riesgos por parte de los altos ejecutivos de la empresa, un claro entendimiento del deseo de riesgo que tiene la empresa, comprender los requerimientos de cumplimiento, transparencia de los riesgos significativos para la Institución, y la inclusión de las responsabilidades de administración de riesgos dentro de la organización.

2.2.5 MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO

Rastrea y monitorea la estrategia de implementación, la terminación del proyecto, el uso de los recursos, el desempeño de los procesos y la entrega del servicio.

2.3 BENEFICIOS

Los beneficios de implementar COBIT como marco de referencia de gobierno sobre TI incluye:

- Mejor alineación, con base en su enfoque de negocios.
- Una versión, entendible para la gerencia, de lo que hace TI.
- Propiedad y responsabilidades claras, con base en su orientación a procesos.
- Aceptación general de terceros y reguladores.
- Entendimiento compartido entre todos los interesados, con base en un lenguaje común.

2.4 NECESIDADES DE UN MARCO DE TRABAJO

Un marco de control para el Gobierno TI define las razones de por qué se necesita el Gobierno de TI, los interesados y que se necesita cumplir en dicha gobierno de TI.

2.4.1 POR QUÉ

Cada vez más, la alta dirección se está dando cuenta del impacto significativo que la información puede tener en el éxito de una empresa. La dirección espera un alto entendimiento de la manera en que la tecnología de información (TI) es operada y de la posibilidad de que sea aprovechada con éxito para tener una ventaja competitiva. En particular, la alta dirección necesita saber si con la información administrada en la empresa es posible que se:

- Garantice el logro de sus objetivos.
- Tenga suficiente flexibilidad para aprender y adaptarse.
- Cuente con un manejo juicioso de los riesgos que enfrenta.
- Reconozca de forma apropiada las oportunidades y actúe de acuerdo a ellas.

Las empresas exitosas entienden los riesgos y aprovechan los beneficios de TI, y encuentran maneras para:

- Alinear la estrategia de TI con la estrategia del negocio.
- Asegurar que los inversionistas y accionistas logren un debido cuidado estandarizado para la mitigación de los riesgos de TI.
- Lograr que toda la estrategia de TI, así como las metas fluyan de forma gradual a toda la empresa.
- Crear relaciones constructivas y comunicaciones efectivas entre el negocio y TI, y con otras entidades externas.
- Medir el desempeño de TI.

Las empresas no pueden responder de forma efectiva a estos requerimientos de negocio y de gobierno sin adoptar e implementar un marco de referencia de gobierno y de control para TI, de tal manera que:

- Se forme un vínculo con los requerimientos del negocio.
- El desempeño real con respecto a estos requerimientos sea transparente.
- Se organicen sus actividades en un modelo de procesos generalmente aceptado.
- Se definan los objetivos de control gerenciales a ser considerados.

Además, el gobierno y los marcos de trabajo de control están siendo parte de las mejores prácticas de la administración de TI y sirven como facilitadores para establecer el gobierno de TI y cumplir con el constante incremento de requerimientos regulatorios.

Las mejores prácticas de TI se han vuelto significativas debido a varios factores:

- Directores de negocio y consejos directivos que demandan un mayor retorno de la inversión sobre TI, es decir, que TI genere lo que el negocio necesita para mejorar el valor de los interesados (Stakeholders).¹¹
- Preocupación por el creciente nivel de gasto en TI.
- La selección de proveedores de servicio y el manejo de outsourcing¹² y de adquisición de servicios.
- Riesgos crecientemente complejos de TI como la seguridad de redes.
- Iniciativas de gobierno de TI que incluyen la adopción de marcos de referencia de control y de mejores prácticas para ayudar a monitorear y mejorar las actividades críticas de TI, aumentar el valor del negocio y reducir los riesgos de éste

¹¹ Cualquier persona o entidad que es afectada por las actividades de una organización.

¹² Contratar y delegar uno o más procesos no críticos para un negocio a un proveedor más especializado.

- La necesidad de las empresas de valorar su desempeño en comparación con estándares generalmente aceptados y con respecto a su competencia.

2.4.2 QUIÉN

Un marco de referencia de gobierno y de control requiere servir a una variedad de interesados internos y externos, cada uno de los cuales tiene necesidades específicas:

- Interesados dentro de la empresa que tienen interés en generar valor de las inversiones en TI:
 - ✓ Aquellos que toman decisiones de inversiones.
 - ✓ Aquellos que deciden respecto a los requerimientos.
 - ✓ Aquellos que utilizan los servicios de TI.
- Interesados internos y externos que proporcionan servicios de TI:
 - ✓ Aquellos que administran la organización y los procesos de TI.
 - ✓ Aquellos que desarrollan capacidades.
 - ✓ Aquellos que operan los servicios.
- Interesados internos y externos con responsabilidades de control/riesgo:
 - ✓ Aquellos con responsabilidades de seguridad, privacidad y/o riesgo.
 - ✓ Aquellos que realizan funciones de cumplimiento.
 - ✓ Aquellos que requieren o proporcionan servicios de aseguramiento.

2.4.3 QUÉ

Para satisfacer los requerimientos previos, un marco de referencia para el gobierno y el control de TI, debe satisfacer las siguientes especificaciones generales:

- Brindar un enfoque de negocios que permita la alineación entre las metas de negocio y de TI.
- Establecer una orientación a procesos para definir el alcance y el grado de cobertura, con una estructura definida que permita una fácil navegación en el contenido.
- Ser generalmente aceptable al ser consistente con las mejores prácticas y estándares de TI aceptados, y que sea independiente de tecnologías específicas.
- Proporcionar un lenguaje común, con un juego de términos y definiciones que sean comprensibles en general para todos los interesados.

2.5 MODELOS DE MADUREZ

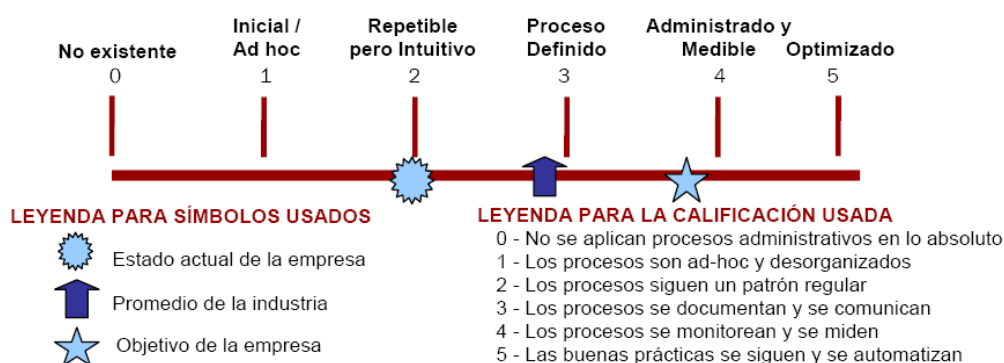


Figura 2.2: Representación Gráfica de los Modelos de Madurez.*

* Tomado de la página 18 del libro COBIT versión 4.1

2.5.1 NIVEL 0 (NO EXISTENTE)

Carencia completa de cualquier proceso reconocible. La empresa no ha reconocido siquiera que existe un problema a resolver.

2.5.2 NIVEL 1 (INICIAL)

Existe evidencia que la empresa ha reconocido que los problemas existen y requieren ser resueltos. Sin embargo; no existen procesos estándares, en su lugar existen enfoques ad hoc¹³ que tienden a ser aplicados de forma individual o caso por caso. El enfoque general hacia la administración es desorganizado.

2.5.3 NIVEL 2 (REPETIBLE)

Se han desarrollado los procesos hasta el punto en que se siguen procedimientos similares en diferentes áreas que realizan la misma tarea. No hay entrenamiento o comunicación formal de los procedimientos estándares, y se deja la responsabilidad al individuo. Existe un alto grado de confianza en el conocimiento de los individuos y, por lo tanto, los errores son muy probables.

2.5.4 NIVEL 3 (DEFINIDO)

Los procedimientos se han estandarizado y documentado, y se han difundido a través de entrenamiento. Sin embargo, se deja que el individuo decida utilizar estos procesos, y es poco probable que se detecten desviaciones. Los procedimientos en sí no son sofisticados pero formalizan las prácticas existentes.

2.5.5 NIVEL 4 (ADMINISTRADO)

Es posible monitorear y medir el cumplimiento de los procedimientos y tomar medidas cuando los procesos no estén trabajando de forma efectiva. Los procesos están bajo constante mejora y proporcionan buenas prácticas. Se usa la automatización y herramientas de una manera limitada o fragmentada.

¹³ Una solución diseñada para un problema específico o una tarea, no es generalizable, y que no se puede adaptar a otros propósitos

2.5.6 NIVEL 5 (OPTIMIZADO)

Los procesos se han refinado hasta un nivel de mejor práctica, se basan en los resultados de mejoras continuas y en un modelo de madurez con otras empresas. TI se usa de forma integrada para automatizar el flujo de trabajo, brindando herramientas para mejorar la calidad y la efectividad, haciendo que la empresa se adapte de manera rápida.

La capacidad, el desempeño y el control son dimensiones de la madurez de un proceso como se ilustra en la *Figura 2.3*.

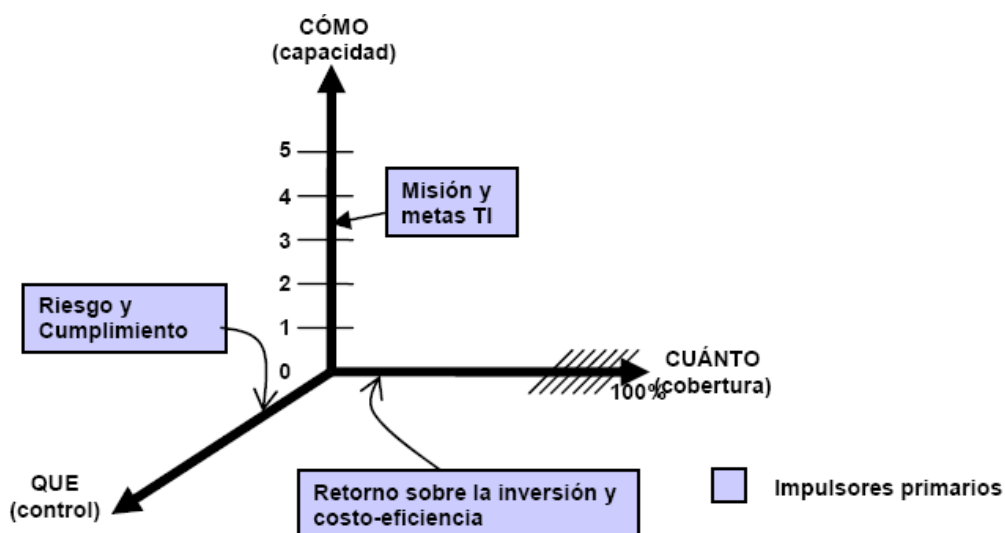


Figura 2.3: Las Tres Dimensiones de la Madurez.*

* Tomado de página 19 del libro COBIT versión 4.1

2.6 MARCO DE TRABAJO COBIT

Los recursos de TI son manejados por procesos de TI para lograr metas de TI que respondan a los requerimientos del negocio. Como se ilustra en la *Figura 2.4*.

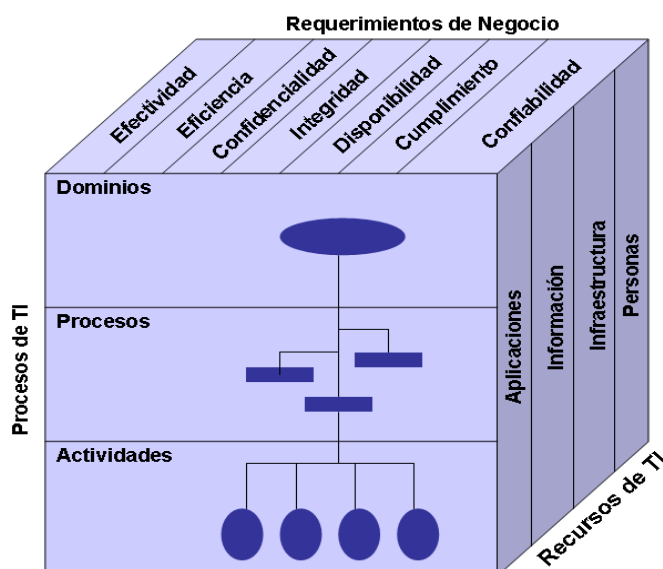


Figura 2.4: Cubo de COBIT.*

El Cubo de COBIT es el conjunto de los procesos de TI, los requerimientos del negocio y los recursos de TI.

En detalle, el marco de trabajo general COBIT se muestra gráficamente en la *Figura 2.4*, con el modelo de procesos de COBIT compuesto de cuatro dominios que contienen treinta y cuatro (34) procesos genéricos, administrando los recursos de TI para proporcionar información al negocio de acuerdo con los requerimientos del negocio y de gobierno.

* Tomado de la página 25 del libro COBIT versión 4.1

2.7 PROCESOS DE TI

Los procesos de TI están formados por los siguientes dominios, procesos y actividades:

2.7.1 DOMINIOS DE COBIT

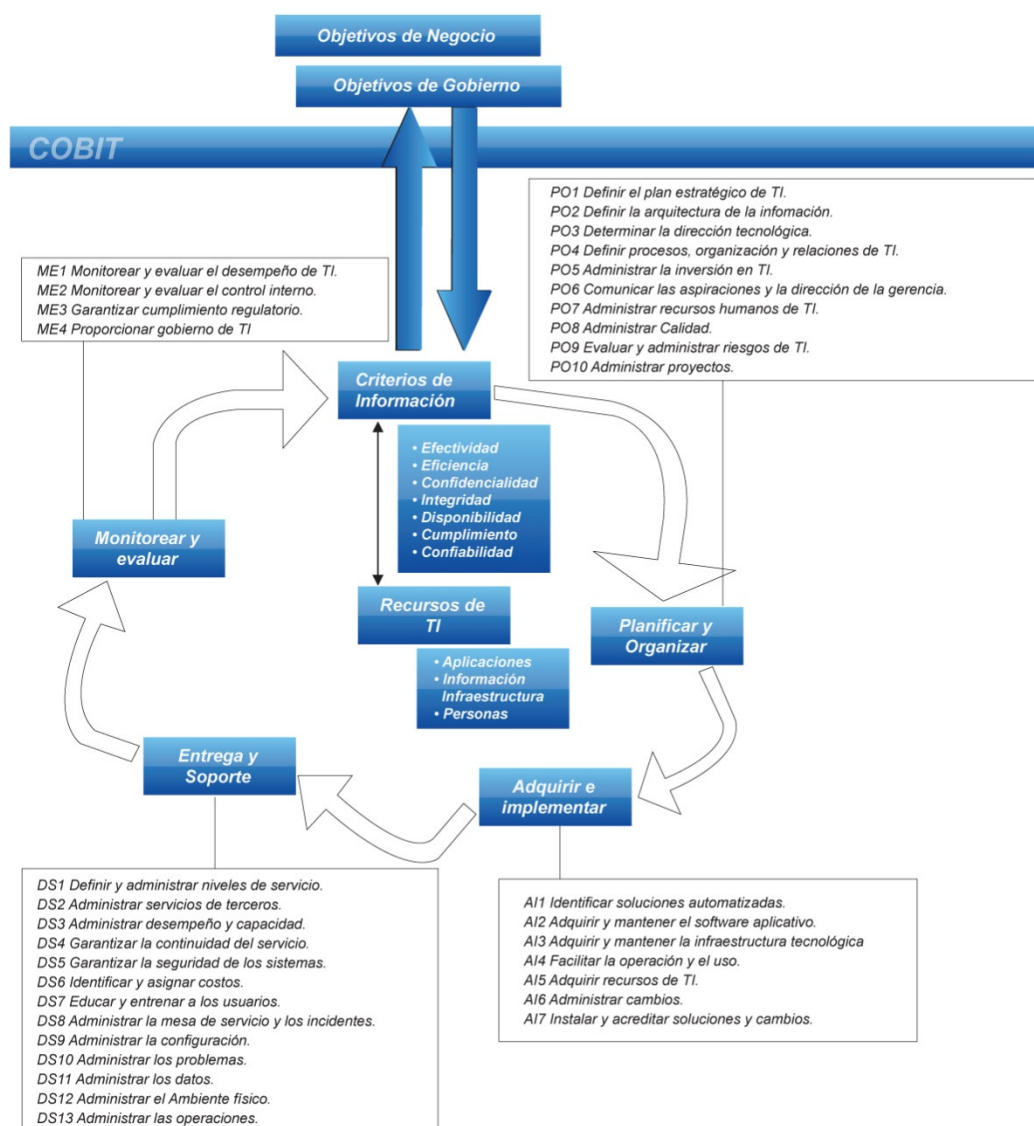


Figura 2.5: Marco de Trabajo Completo de COBIT.*

* Tomado de la página 26 del libro COBIT versión 4.1

2.7.1.1 PLANEAR Y ORGANIZAR (PO)

Este dominio cubre la estrategia y las tácticas y se refiere a la identificación de la forma en que la tecnología de información puede contribuir de la mejor manera al logro de los objetivos de negocio. Además, la consecución de la visión estratégica necesita ser planeada, comunicada y administrada desde diferentes perspectivas. Finalmente, deberán establecerse una organización y una infraestructura tecnológica apropiadas.

2.7.1.2 ADQUIRIR E IMPLEMENTAR (AI)

Para llevar a cabo la estrategia de TI, las soluciones de TI deben ser identificadas, desarrolladas o adquiridas, así como implementadas e integradas dentro del proceso del negocio. Además, este dominio cubre los cambios y el mantenimiento realizados a sistemas existentes.

2.7.1.3 ENTREGAR Y DAR SOPORTE (DS)

En este dominio se hace referencia a la entrega de los servicios requeridos, que abarca desde las operaciones tradicionales hasta el entrenamiento, pasando por seguridad y aspectos de continuidad. Con el fin de proveer servicios, deberán establecerse los procesos de soporte necesarios. Este dominio incluye el procesamiento de los datos por sistemas de aplicación, frecuentemente clasificados como controles de aplicación.

2.7.1.4 MONITOREAR Y EVALUAR (ME)

Todos los procesos de una organización necesitan ser evaluados regularmente a través del tiempo para verificar su calidad y suficiencia en cuanto a los requerimientos de control, integridad y confidencialidad. Este es, precisamente, el ámbito de este dominio.

2.8 REQUERIMIENTOS DEL NEGOCIO

Para satisfacer los objetivos del negocio, la información necesita adaptarse a ciertos criterios de control, los cuales son referidos en COBIT como requerimientos de información del negocio. Con base en los requerimientos más amplios de calidad, fiduciarios y de seguridad, se definieron los siguientes siete criterios de información:

2.8.1 EFECTIVIDAD

Tiene que ver con que la información sea relevante y pertinente a los procesos del negocio, y se proporcione de una manera oportuna, correcta, consistente y utilizable.

2.8.2 EFICIENCIA

Consiste en que la información sea generada con el óptimo (más productivo y económico) uso de los recursos.

2.8.3 CONFIDENCIALIDAD

Se refiere a la protección de información sensitiva contra revelación no autorizada.

2.8.4 INTEGRIDAD

Está relacionada con la precisión y completitud de la información, así como con su validez de acuerdo a los valores y expectativas del negocio.

2.8.5 DISPONIBILIDAD

Se refiere a que la información esté disponible cuando sea requerida por los procesos del negocio en cualquier momento. También concierne a la protección de los recursos y las capacidades necesarias asociadas.

2.8.6 CUMPLIMIENTO

Tiene que ver con acatar aquellas leyes, reglamentos y acuerdos contractuales a los cuales está sujeto el proceso de negocios, es decir, criterios de negocios impuestos externamente, así como políticas internas.

2.8.7 CONFIABILIDAD

Se refiere a proporcionar la información apropiada para que la gerencia administre la entidad y ejerza sus responsabilidades fiduciarias y de gobierno.

2.9 RECURSOS DE TI

Los recursos de TI identificados en COBIT se pueden definir como sigue:

2.9.1 APLICACIONES

Incluyen tanto sistemas de usuario automatizados como procedimientos manuales que procesan información.

2.9.2 INFORMACIÓN

Son los datos en todas sus formas, de entrada, procesados y generados por los sistemas de información, en cualquier forma en que sean utilizados por el negocio.

2.9.3 INFRAESTRUCTURA

Es la tecnología y las instalaciones (hardware, sistemas operativos, sistemas de administración de base de datos, redes, multimedia, etc., así como el sitio donde se encuentran y el ambiente que los soporta) que permiten el procesamiento de las aplicaciones.

2.9.4 PERSONAS

Son el personal requerido para planear, organizar, adquirir, implementar, entregar, soportar, monitorear y evaluar los sistemas y los servicios de información. Estas pueden ser internas, por outsourcing o contratadas, de acuerdo a como se requieran.

CAPÍTULO 3

NIVEL DE MADUREZ DEL SISTEMA INTEGRADO DE CONTROL HIDROCARBURÍFERO.

3.1 MANEJO DE LA METODOLOGÍA COBIT

Como se explicó en el *Capítulo 1.* del presente documento, el SICOHI se encuentra compuesto por varios módulos, los cuales serán evaluados de acuerdo al conjunto de procesos y recursos de TI enmarcados a los requerimientos institucionales (ver Anexos); para de este modo determinar el nivel de madurez actual tanto de manera individual (es decir módulo a módulo) como en forma íntegra del sistema en cuestión, obteniendo una visión clara del posicionamiento tecnológico en el que se encuentra, y en caso de ser necesario generar ideas que aporten al mejoramiento del mismo.

Dentro de este capítulo se brindará una visión que permitirá controlar, administrar, y medir cada uno de los 34 procesos de COBIT versión 4.1. Cabe recalcar que debido a que el Ministerio de Minas y Petróleos es una entidad gubernamental sin fines de lucro, y ya que el SICOHI es una herramienta de gestión tecnológica, la cual automatiza procesos de control hidrocarburiífero, mas no es una herramienta productora de ganancias económicas se omitirán las calificaciones para el *DS6 Identificar y Asignar Costos* a pesar de que se encontrará presente en todas las tablas relacionadas a este trabajo.

Para la calificación del Mapa de Control se considerarán en los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 detallados en la *Tabla 3.1*, la misma que como se podrá observar está compuesta por valores de 1 (facilitadores primarios) y 0,5 (facilitadores secundarios). Del mismo modo existirán confrontaciones entre los subdominios y criterios de información o con recursos de TI que pueden no tener valoración alguna debido a que no tienen relación significativa con las áreas de enfoque de TI.

Como se ha expuesto en los capítulos anteriores el SICOHI es una herramienta fundamental para el desarrollo de actividades hidrocarburíferas, por tal razón es importante determinar hacia donde se orientaran los resultados que se obtengan en este trabajo. Es por ello que el nivel de madurez a escalar será Nivel 5 (Optimizado).

De acuerdo al conjunto de procesos y recursos de TI enmarcados a los requerimientos institucionales

El desarrollo del presente trabajo llevará el siguiente orden:

- Encuestas
- Cálculo de Grado de Madurez
- Calificación del Mapa de Control

3.1.1 ENCUESTAS

A continuación se explicará el método genérico aplicado en cada uno de los módulos del SICOHI para la obtención de valores utilizados en el transcurso del presente trabajo. Para este caso se ejemplificará la encuesta del dominio Planear y Organizar, subdominio PO1 “Definir un Plan Estratégico de TI”, grado de madurez 0 (No existente) del módulo de Exploración y Explotación.

				A	B	C	D
				TOTALMENTE EN DESACUERDO	PARCIALMENTE EN DESACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO	NIVEL CUMPLIMIENTO
	SUBDOMINIO	GM	DESCRIPCION/PROCESO				
			DEFINIR UN PLAN ESTRATÉGICO DE TI				
1	PO1	0	Es tomada en cuenta la funcionalidad y cambios de requerimientos solicitados para el módulo de EE en el plan estratégico de TI.		x		0,5
2			No hay conciencia por parte de la Dirección de TI de incluir mejoras en el módulo de EE dentro del Plan de TI.	x			0,0
3			La Dirección de TI no considera un Plan para dar estricto cumplimiento a las metas proyectadas en el módulo de EE.		x		0,5
4			TOTAL				1,0

Tabla 3.2: Ejemplificación de Encuesta.

Para cada uno de los módulos del SICOHI se han realizado encuestas (ver Anexos digitales), las mismas que están conformadas acorde a los niveles de madurez (0-5) y evaluadas de acuerdo a los siguientes parámetros:

PARÁMETRO	VALORACIÓN
Totalmente en desacuerdo	0
Parcialmente en desacuerdo	0,5
Totalmente de acuerdo	1

Tabla 3.3: Valores de Calificación Encuesta.

El valor alcanzado en cada una de las preguntas se lo obtiene de la siguiente manera:

$$D1 = A1 * 0 + B1 * 0,5 + C1 * 1$$

Ecuación 3.1: Cálculo de valores para Encuesta.

Mientras que para obtener el nivel de cumplimiento de cada uno de los grados de madurez en los distintos subdominios se lo realiza de la siguiente forma:

$$D4 = D1 + D2 + D3$$

Ecuación 3.2: Cálculo de valores parciales en cada GM¹⁴.

3.1.2 CÁLCULO DE GRADO DE MADUREZ

El cálculo de grado de madurez se lo realiza para la administración y el control de los procesos automatizados del SICOHI¹⁵, el cual se basa en un método de evaluación que se delimita desde nivel 0 (No existente) hasta el nivel 5

¹⁴ Grado de Madurez.

¹⁵ Sistema Integrado de Control Hidrocarbúfero

(Optimizado), conjuntamente se evalúa el nivel de cumplimiento y el nivel de cumplimiento normalizado, para de esta manera determinar la contribución de acuerdo a cada grado de madurez. A continuación se ejemplificarán las acciones realizadas con los valores obtenidos en las encuestas del dominio Planear y Organizar, subdominio PO1 “Definir un Plan Estratégico de TI” del módulo de Exploración y Explotación.

			A'	B'	C'	D'
	SUBDOMINIO	DESCRIPCION / PROCESO	GRADO DE MADUREZ	NIVEL DE CUMPLIMIENTO	NIVEL CUMPLIMIENTO NORMALIZADO	CONTRIBUCIÓN
	PO1	DEFINIR UN PLAN ESTRATÉGICO DE TI				
1			0	0,3	0,2	0,0
2			1	0,5	0,2	0,2
3			2	0,2	0,1	0,2
4			3	0,5	0,2	0,6
5			4	0,3	0,2	0,8
6			5	0,3	0,2	1,0
7		GRADO DE MADUREZ DEL PROCESO	-----	2,2	1,1	2,8

Tabla 3.4: Ejemplificación Cálculo de Grado de Madurez.

Para la explicación del cálculo de grado de madurez se citará la *Tabla 3.2: Ejemplificación de Encuesta*.

El nivel de cumplimiento se lo calcula de la siguiente manera:

$$B'1 = \frac{D4}{NP}$$

Ecuación 3.3: Cálculo de valores nivel de cumplimiento por cada GM¹⁶.

¹⁶ Grado de Madurez.

Donde:

NP= número de preguntas realizadas en cada grado de madurez, es decir desde 0 hasta 5, de cada uno de los subdominios de COBIT.

Posterior a esto se realiza una sumatoria de los valores parciales de cada grado de madurez tal como se puede observar:

$$B'7 = B'1 + B'2 + B'3 + B'4 + B'5 + B'6$$

Ecuación 3.4: Cálculo de valores nivel de cumplimiento para cada subdominio.

A fin de obtener el nivel de cumplimiento normalizado se realiza lo siguiente:

$$C'1 = \frac{B'1}{B'7}$$

Ecuación 3.5: Cálculo de valores nivel de cumplimiento normalizado por cada GM.

El nivel de cumplimiento normalizado se lo obtiene con la finalidad de prorratar los valores globales para cada nivel de cumplimiento, el mismo que permitirá hallar la contribución, que no es más que conocer cuánta valoración se está teniendo del nivel máximo de madurez, es decir nivel 5.

La sumatoria de los valores parciales del nivel de cumplimiento normalizado debería entregar como resultado la unidad (1), en este caso debido a cantidad de decimales utilizados para realizar los cálculos se mantiene un valor discreto de error, el cual no incide significativamente en los resultados posteriores, propósito del presente trabajo.

Para el cálculo de la contribución se realiza lo siguiente:

$$D'1 = A'1 * C'1$$

Ecuación 3.6: Cálculo de valores de la contribución.

3.1.3 CALIFICACIÓN DEL MAPA DE CONTROL

Dentro del COBIT se proporcionan objetivos de control tales como requerimientos del negocio y recursos de TI; que son manejados con valores genéricos de la gestión mínima de buenas prácticas, expuestos anteriormente en el *Tabla 3.1*, los cuales sirven para asegurar que los módulos del SICOHI se mantengan correctamente evaluados.

A continuación se ejemplificarán las acciones realizadas con los valores obtenidos en el cálculo de grado de madurez del dominio Planear y Organizar del módulo de Exploración y Explotación para el criterio de información *Efectividad*.

			A''
			EFFECTIVIDAD
	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	
1	PO1	Definir un plan estratégico de TI	2.80
2	PO2	Definir la arquitectura de información	1.70
3	PO3	Determinar la dirección tecnológica	2.00
4	PO4	Definir procesos, organización y relaciones de TI	2.70
5	PO5	Administrar las inversiones en TI	2.40
6	PO6	Comunicar las aspiraciones y la dirección de la gerencia	2.50
7	PO7	Administrar los recursos humanos de TI	3.60
8	PO8	Administrar calidad	3.40
9	PO9	Evaluar y administrar riesgos de TI	1.30
10	PO10	Administrar proyectos	2.80
11	TOTAL		25.20

Tabla 3.5: Ejemplificación Calificación del Mapa de Control.

Para hallar los valores de cada uno de los Criterios de información se realiza una confrontación entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los resultados obtenidos en la contribución “D’7” para el caso de PO1 en este ejemplo.

Es decir se realiza la siguiente ecuación:

$$A''1 = VCOBIT * D'7$$

Ecuación 3.7: Cálculo de calificación de mapa de control.

Donde

VCOBIT = Valor establecido por COBIT versión 4.1.

3.2 Evaluación del Módulo de Exploración y Explotación.

3.2.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Exploración y Explotación

A continuación se despliega la Tabla 3.6 que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	2.8
	PO2	Definir la arquitectura de información	3.4
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	2.0
	PO4	Definir la organización y sus relaciones	2.7
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	2.4
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	2.5
	PO7	Administrar los recursos humanos	3.6
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	3.4
	PO9	Evaluar riesgos	2.6
	PO10	Administrar proyectos	2.8
TOTAL			2.8
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	2.5
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	2.6
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	2.6
	AI4	Facilitar la operación y el uso	2.3
	AI5	Adquirir recursos de TI	2.1

	AI6	Administrar cambios	1.8
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	2.0
TOTAL			2.3
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	1.8
	DS2	Administrar servicios de terceros	3.5
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	2.3
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3.3
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.0
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	2.1
	DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3.5
	DS9	Administrar la configuración	2.8
	DS10	Administrar problemas	2.1
	DS11	Administración de datos	3.2
	DS12	Administrar el ambiente físico	2.4
	DS13	Administrar las operaciones	2.9
TOTAL			2.7
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	2.7
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	2.1
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	2.7
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	2.5
TOTAL			2.5

Tabla 3.6: Grado Madurez Módulo EE.

3.2.2 Resumen de Valores Grado de Madurez del Módulo de Exploración y Explotación

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas nos permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	2.8
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	2.3
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	2.7
MONITOREAR Y EVALUAR	2.5
TOTAL EE	2.6

Tabla 3.7: Resumen Grado Madurez Módulo EE.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de EE es aproximadamente 3 (Nivel Definido) y por ende todo valor que se

encuentre por debajo del promedio (TOTAL EE) se lo considerará como tema de análisis, en este caso el *Dominio de Adquirir e Implementar* posee la calificación más baja y las falencias se encuentran en los siguientes subdominios:

➤ **AI4 “Facilitar la Operación y el Uso”**, en razón de que las encuestas realizadas evidencian que no existen procedimientos de operación y de usuarios, y que no se encuentran dentro de un marco estructurado. Adicionalmente no existe material de entrenamiento, y éste es producido individualmente, y su calidad depende del desarrollador del módulo de EE.

➤ **AI5 “Adquirir Recursos de TI”**, debido a la inexistencia de una metodología formal de instalación, migración, monitoreo y conversión de las herramientas para el módulo de EE.

La transición a producción, pruebas y entrenamiento son un proceso definido, pero depende de decisiones del desarrollador del módulo de EE.

La calidad de las herramientas que ingresan a producción es inconsistente, puede haber problemas de postimplementación del módulo de módulo de EE.

➤ **AI6 “Administrar Cambios”**, según las calificaciones obtenidas existe el proceso de administración de cambios¹⁷, que no es siempre seguido por la falta de práctica en autorizaciones emitidas.

➤ **AI7 “Instalar y Acreditar Soluciones y Cambios”**, debido a que no se ha definido un marco de trabajo formal que sea soportado mediante una herramienta de software provocando una incorrecta transferencia de conocimientos entre el personal encargado de la tarea referida.

Los programas de capacitación continua y delegación oportuna de responsabilidades dentro del módulo de EE no están bien definidos.

¹⁷ Administración de cambios incluye categorización, priorización y autorización para usuarios.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.8: Mapa de Control Módulo EE del Dominio PO.

[illegible]

NOMBRE DE ENTREGA Y DAR SOPORTE		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS DE INFORMACIÓN		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	FORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
Dominio	DESCRIPCION/PROCESO										
DS1	Definir y administrar los niveles de servicio	1.80	1.80	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.80	1.80	1.80
DS2	Administrar servicios de terceros	3.50	3.50	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	3.50	3.50	3.50
DS3	Administrar desempeño y capacidad	2.30	2.30	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	2.30	0.00	2.30
DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3.30	1.65	0.00	0.00	3.30	0.00	0.00	3.30	3.30	3.30
DS5	Garantizar la seguridad de los sistemas	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	2.00
DS6	Identificar y asignar costos										
DS7	Educación y entrenamiento a los usuarios	2.10	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3.50	3.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.50	0.00	0.00
DS9	Administrar la configuración	2.80	1.40	0.00	0.00	1.40	0.00	1.40	2.80	2.80	2.80
DS10	Administrar los problemas	2.10	2.10	0.00	0.00	1.05	0.00	0.00	2.10	2.10	2.10
DS11	Administrar los datos	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	3.20	0.00	3.20	0.00
DS12	Administrar el ambiente físico	0.00	0.00	0.00	2.40	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
DS13	Administrar las operaciones	2.90	2.90	0.00	1.45	1.45	0.00	0.00	2.90	2.90	2.90
TOTAL		24.30	20.20	4.65	11.70	14.40	3.65	8.25	24.20	21.60	23.10

Tabla 3.10: Mapa de Control Módulo EE del Dominio DS.

CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS DE INFORMACIÓN		
EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	FORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA

Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Exploración y Explotación

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN						
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD
REAL	70,35	64,15	12,60	29,60	25,90	14,75	20,80
IDEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00
IDEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00
Porcentaje (NIVEL ADMINISTRADO 4)	52,11%	52,37%	50,40%	51,48%	49,33%	49,17%	52,00%
Porcentaje (NIVEL OPTIMIZADO 5)	43,43%	43,64%	42,00%	42,90%	41,11%	40,97%	43,33%

Tabla 3.12: Resumen Mapa de Control Módulo EE.

Segundo a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuestas y se han diseñado gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del módulo de Exploración y Explotación en relación con los Recursos de TI y los Criterios de Información versus los niveles 4 (Administrado) y 5 (Optimizado) de madurez al que actualmente se encuentra posicionado este módulo.

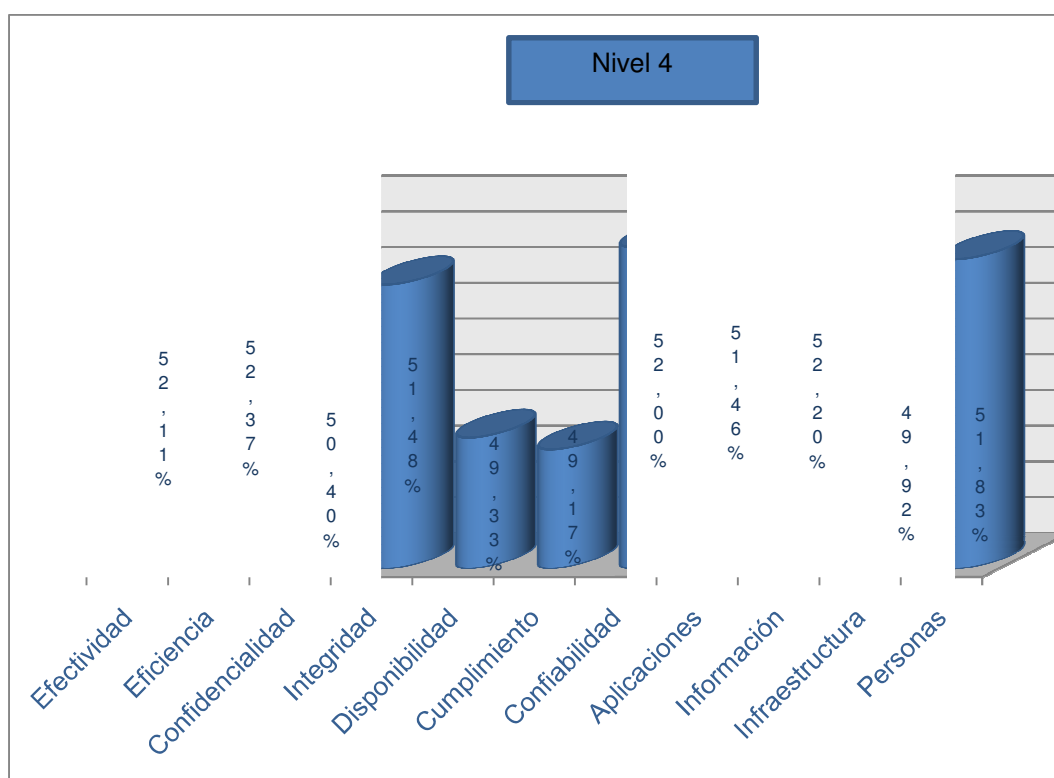


Figura 3.1: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo

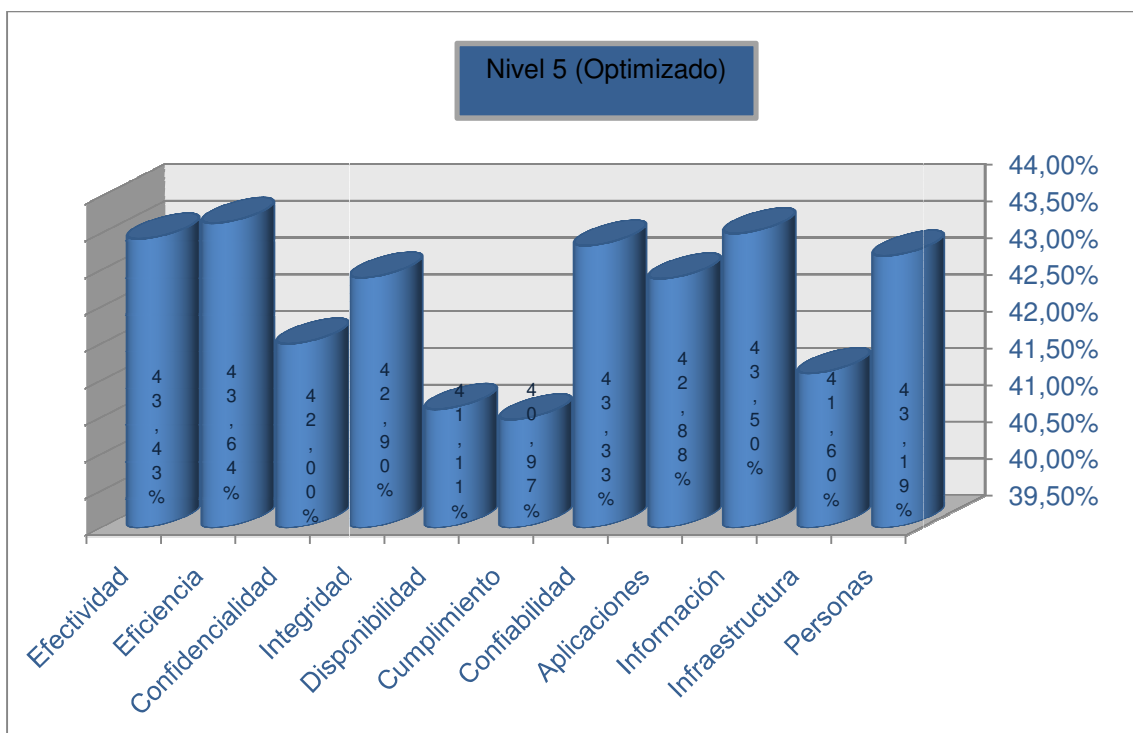


Figura 3.2: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de EE.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de EE y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de Entregar y Dar Soporte¹⁸, ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad, Cumplimiento y Disponibilidad.

¹⁸ Dominio de Entregar y Dar Soporte incluye la prestación del servicio, la administración de la seguridad y de la continuidad, el soporte del servicio a los usuarios, la administración de los datos y de las instalaciones operativos.

3.3 Evaluación del Módulo de Transporte y Almacenamiento

3.3.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Transporte y Almacenamiento

A continuación se despliega la Tabla 3.13 que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	3.1
	PO2	Definir la arquitectura de información	2.6
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	3.3
	PO4	Definir la organización y sus relaciones	3.0
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	3.0
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	3.5
	PO7	Administrar los recursos humanos	3.2
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	2.7
	PO9	Evaluar riesgos	3.2
	PO10	Administrar proyectos	2.9
TOTAL			3.1
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	3.0
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	3.3
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	2.6
	AI4	Facilitar la operación y el uso	2.3
	AI5	Adquirir recursos de TI	3.2
	AI6	Administrar cambios	2.3
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	2.8
TOTAL			2.8
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	2.7
	DS2	Administrar servicios de terceros	3.2
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	3.0
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3.0
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.4
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	3.4
	DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3.3
	DS9	Administrar la configuración	2.5
	DS10	Administrar problemas	3.4
	DS11	Administración de datos	3.0

	DS12	Administrar el ambiente físico	2.6
	DS13	Administrar las operaciones	3.7
TOTAL			3.0
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	2.8
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	3.0
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	3.2
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	2.7
TOTAL			2.9

Tabla 3.13: Grado de Madurez Módulo TA.

3.3.2 Resumen de Valores del Módulo de Transporte y Almacenamiento

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas os permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	3.1
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	2.8
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	3.0
MONITOREAR Y EVALUAR	2.9
TOTAL TA	2.9

Tabla 3.14: Resumen Grado de Madurez Módulo TA.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de TA es aproximadamente 3 (Nivel Definido); y por lo tanto todo valor que se encuentre por debajo del promedio (TOTAL TA) se lo considerará como tema de análisis, en este caso el *Dominio de Adquirir e Implementar* posee la calificación más baja y las falencias se encuentran en los siguientes subdominios:

- **AI4 “Facilitar la Operación y el Uso”**, según los entes relacionados con el desarrollo del módulo de TA se evidencia que los manuales están almacenados en una librería formal disponible para todos, pero la

actualización se realiza de manera reactiva. Adicionalmente no existe una política formal para la creación, mantenimiento y actualización de documentación implementada.

- **AI6 “Administrar Cambios”**, en razón de que no se ha definido un proceso de administración de cambios, automatización de herramientas y evoluciones de impacto que provocan ineficiencia, duplicidad de trabajo y presencia de aplicaciones no autorizadas o no licenciadas.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.15: Mapa de Control Módulo TA del Dominio PO.

[illegible]

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS DE		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
NIO DE ENTREGAR Y DAR SOPORTE											
BDOMINIO	DESCRIPCIÓN / PROCESO										
DS1	Definir y administrar los niveles de servicio	2,70	2,70	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	2,70	2,70	2,70
DS2	Administrar servicios de terceros	3,20	3,20	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	3,20	3,20	3,20
DS3	Administrar desempeño y capacidad	3,00	3,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00
DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3,00	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
DS5	Garantizar la seguridad de los sistemas	0,00	0,00	2,40	2,40	1,20	1,20	1,20	2,40	2,40	2,40
DS6	Identificar y asignar costos										
DS7	Educar y entrenar a los usuarios	3,40	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3,30	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	0,00	0,00
DS9	Administrar la configuración	2,50	1,25	0,00	0,00	1,25	0,00	1,25	2,50	2,50	2,50
DS10	Administrar los problemas	3,40	3,40	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	3,40	3,40	3,40
DS11	Administrar los datos	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00
DS12	Administrar el ambiente físico	0,00	0,00	0,00	2,60	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60
DS13	Administrar las operaciones	3,70	3,70	0,00	1,85	1,85	0,00	0,00	3,70	3,70	3,70
TOTAL		28,20	23,75	5,35	12,80	16,05	4,15	8,40	27,20	23,90	26,50

Tabla 3.17: Mapa de Control Módulo TA del Dominio DS.

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS DE		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
NIO DE MONITOREAR Y EVALUAR											
BDOMINIO	DESCRIPCIÓN / PROCESO										
ME1	Definir y administrar los niveles de servicio	2,80	2,80	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	2,80	2,80	2,80
ME2	Administrar servicios de terceros	3,00	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	3,00	3,00	3,00
ME3	Administrar desempeño y capacidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	1,60	3,20	3,20	3,20
ME4	Garantizar la continuidad del servicio	2,70	2,70	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	2,70	2,70	2,70
TOTAL		8,50	8,50	4,25	4,25	4,25	7,45	5,85	11,70	11,70	11,70

Tabla 3.18: Mapa de Control Módulo TA del Dominio ME.

Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Transporte y Almacenamiento

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN						
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD
NIVEL REAL	80,90	72,70	14,10	32,00	29,65	17,70	22,65
NIVEL IDEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00
NIVEL IDEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00
PORCENTAJE (NIVEL ADMINISTRADO 4)	59,93%	59,35%	56,40%	55,65%	56,48%	59,00%	56,63%
PORCENTAJE (NIVEL OPTIMIZADO 5)	49,94%	49,46%	47,00%	46,38%	47,06%	49,17%	47,19%

Tabla 3.19: Resumen Mapa de Control Módulo TA.

Segundo a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuestas y los gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del módulo de Transporte y Almacenamiento frente a los Recursos de TI y los Criterios de Información versus los niveles 4 (Administrado) y 5 (Optimizado) de madurez al que actualmente se encuentra posicionado este módulo.

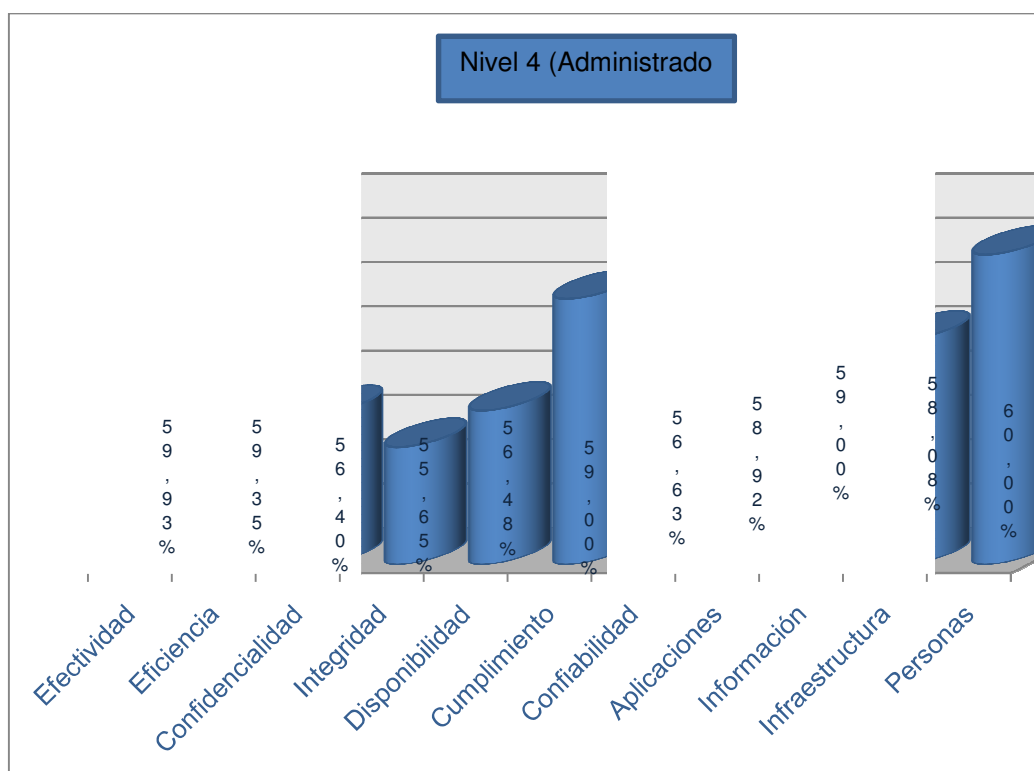


Figura 3.3: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo TA.

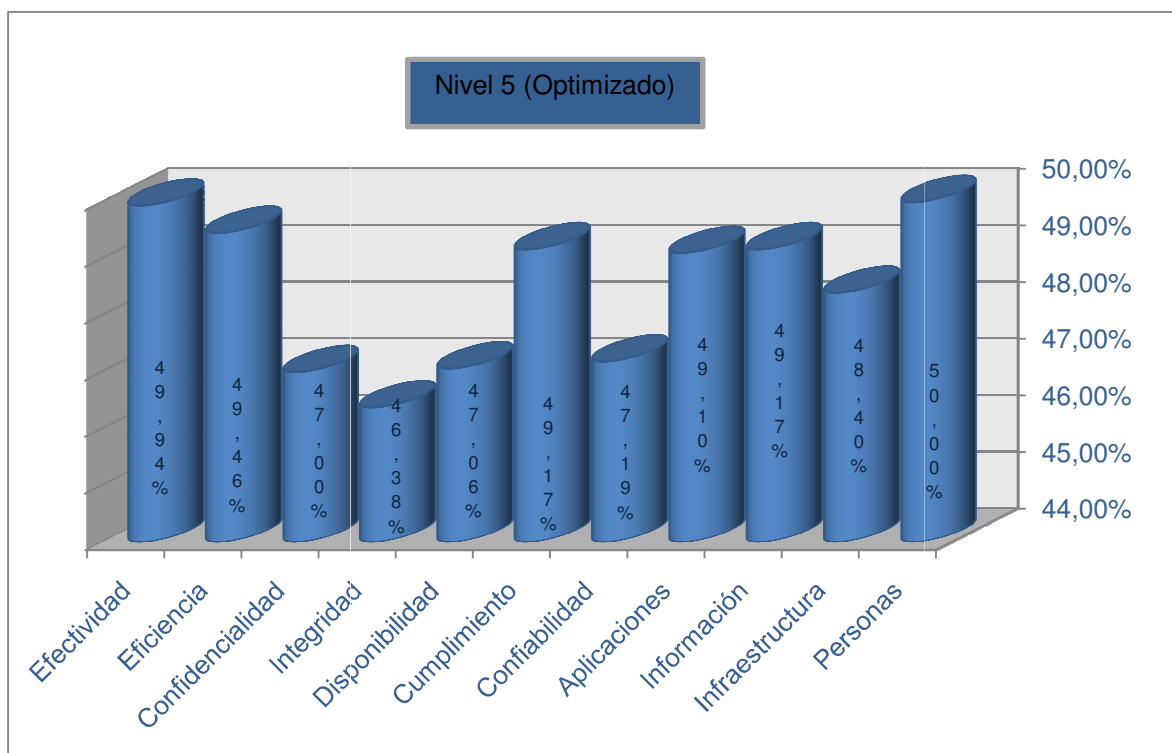


Figura 3.4: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de TA.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de TA y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de *Dominio de Monitorear y Evaluar*¹⁹, ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad

¹⁹ *Dominio de Monitorear y Evaluar* incluye evaluación de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación de TI

3.4 Evaluación del Módulo de Refinación e Industrialización

3.4.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Refinación e Industrialización

A continuación se despliega la Tabla 3.20 que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	2.2
	PO2	Definir la arquitectura de información	2.6
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	2.9
	PO4	Definir la organización y sus relaciones	3.6
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	3.0
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	3.6
	PO7	Administrar los recursos humanos	3.2
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	2.7
	PO9	Evaluar riesgos	3.0
	PO10	Administrar proyectos	2.9
TOTAL			3.0
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	3.0
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	3.2
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	2.5
	AI4	Facilitar la operación y el uso	2.3
	AI5	Adquirir recursos de TI	3.2
	AI6	Administrar cambios	2.3
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	2.8
TOTAL			2.8
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	3.0
	DS2	Administrar servicios de terceros	3.1
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	3.2
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3.0
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.4
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	3.4
	DS8	Administrar la mesa de servicio y los	3.3

		incidentes	
	DS9	Administrar la configuración	2.5
	DS10	Administrar problemas	2.7
	DS11	Administración de datos	3.0
	DS12	Administrar el ambiente físico	2.6
	DS13	Administrar las operaciones	3.3
TOTAL			3.0
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	2.8
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	3.0
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	3.1
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	2.4
TOTAL			2.8

Tabla 3.20: Grado de Madurez Módulo RI.

3.4.2 Resumen de Valores Grado de Madurez del Módulo de Refinación e Industrialización

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas os permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	3.0
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	2.8
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	3.0
MONITOREAR Y EVALUAR	2.8
TOTAL RI	2.9

Tabla 3.21: Resumen Grado de Madurez Módulo RI.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de RI es aproximadamente 3 (Nivel Definido); y por lo tanto todo valor que se encuentre por debajo del promedio (TOTAL RI) se lo considerará como tema de análisis, en este caso los *Dominios de Adquirir e Implementar (AI)* y *Monitorear y Evaluar (ME)* poseen las calificaciones más bajas y las falencias se encuentran en los siguientes subdominios:

- **AI4 “Facilitar la Operación y el Uso”**, las encuestas realizadas a los usuarios evidencian que no existe la generación de documentación y

manuales para entrenamiento, a fin de garantizar el correcto uso de la operación del módulo de RI.

- **AI6 “Administrar Cambios”**, según las calificaciones obtenidas existe el proceso de administración de cambios ²⁰, que no es siempre seguido por la falta de práctica en autorizaciones emitidas.

- **ME4 “Proporcionar Gobierno de TI”**, debido a que la calidad de la planificación y entrega de servicios de auditoría es pobre y la Dirección de TI no se involucra.

Se reconoce la necesidad de auditoría independiente, pero no hay políticas, ni autoridades, ni responsabilidades asignadas en la Dirección de TI.

La Dirección de TI no ha establecido procesos para garantizar que se produzcan auditorías independientes en forma regular sobre el módulo de RI.

No hay coordinación entre auditorías, y el seguimiento de auditorías previas es inconsistente.

²⁰ Administración de cambios incluye categorización, priorización y autorización para usuarios.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.22: Mapa de Control Módulo RI²¹ Dominio PO.

OBJETIVO DE ADQUIRIR E IMPLEMENTAR		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS D		
MINIO	DESCRIPCION/PROCESO	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS HUMANOS		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
DE ENTREGAR Y DAR SOPORTE											
INICIO	DESCRIPCION/PROCESO										
	Definir y administrar los niveles de servicio	3,00	3,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	3,00	3,00	3,00
	Administrar servicios de terceros	3,10	3,10	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	3,10	3,10	3,10
	Administrar desempeño y capacidad	3,20	3,20	0,00	0,00	1,60	0,00	0,00	3,20	0,00	3,20
	Garantizar la continuidad del servicio	3,00	1,50	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
	Garantizar la seguridad de los sistemas	0,00	0,00	2,40	2,40	1,20	1,20	1,20	2,40	2,40	2,40
	Identificar y asignar costos										
	Educar y entrenar a los usuarios	3,40	1,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3,30	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	0,00	0,00
	Administrar la configuración	2,50	1,25	0,00	0,00	1,25	0,00	1,25	2,50	2,50	2,50
0	Administrar los problemas	2,70	2,70	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	2,70	2,70	2,70
1	Administrar los datos	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00
2	Administrar el ambiente físico	0,00	0,00	0,00	2,60	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60
3	Administrar las operaciones	3,30	3,30	0,00	1,65	1,65	0,00	0,00	3,30	3,30	3,30
TOTAL		27,50	23,05	5,45	12,70	15,70	4,25	8,50	26,50	23,00	25,00

Tabla 3.24: Mapa de Control Módulo RI Dominio DS.

CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS HUMANOS		
EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA

Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Refinación e Industrialización

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN								
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD		
	REAL	79,05	71,15	13,85	31,45	28,90	17,50	22,40	
	DEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00	
	DEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00	
	NTAJE (NIVEL ADMINISTRADO 4)	58,56%	58,08%	55,40%	54,70%	55,05%	58,33%	56,00%	
	NTAJE (NIVEL OPTIMIZADO 5)	48,80%	48,40%	46,17%	45,58%	45,87%	48,61%	46,67%	

Tabla 3.26: Resumen Mapa de Control Módulo RI.

Con respecto a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuestas y los gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del módulo en relación con los Recursos de TI y los Criterios de Información versus los niveles 4 (Adaptación) y 5 (Madurez) de madurez al que actualmente se encuentra posicionado este módulo.

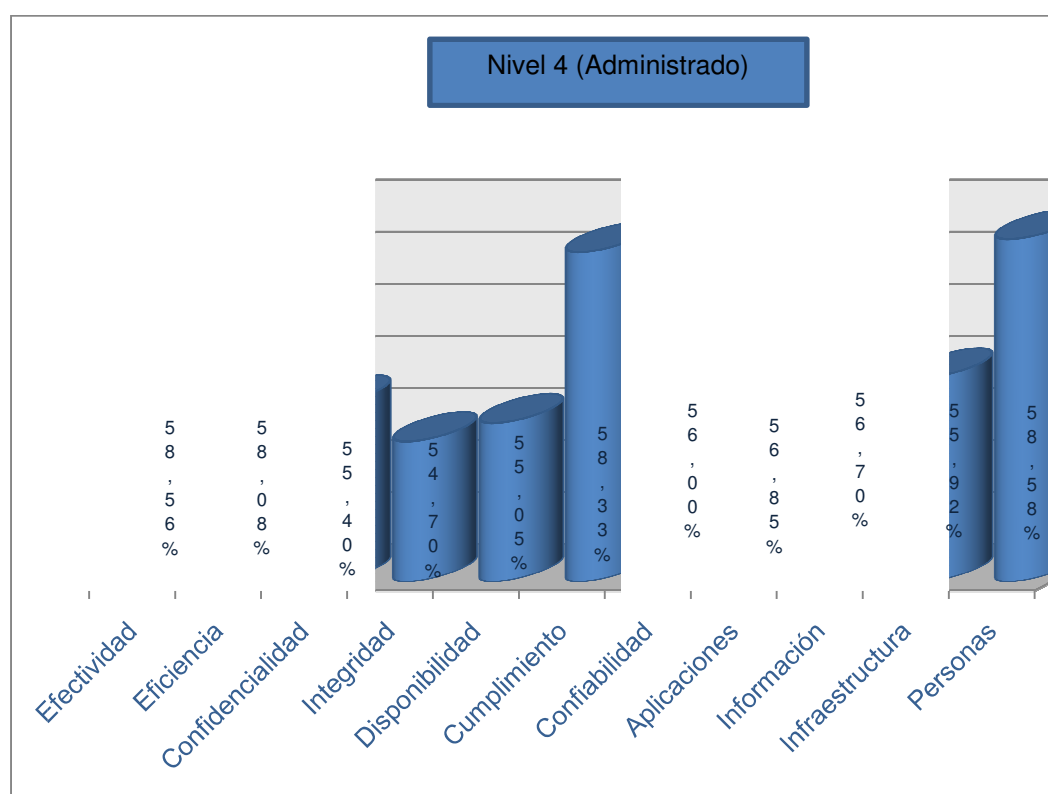


Figura 3.5: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo

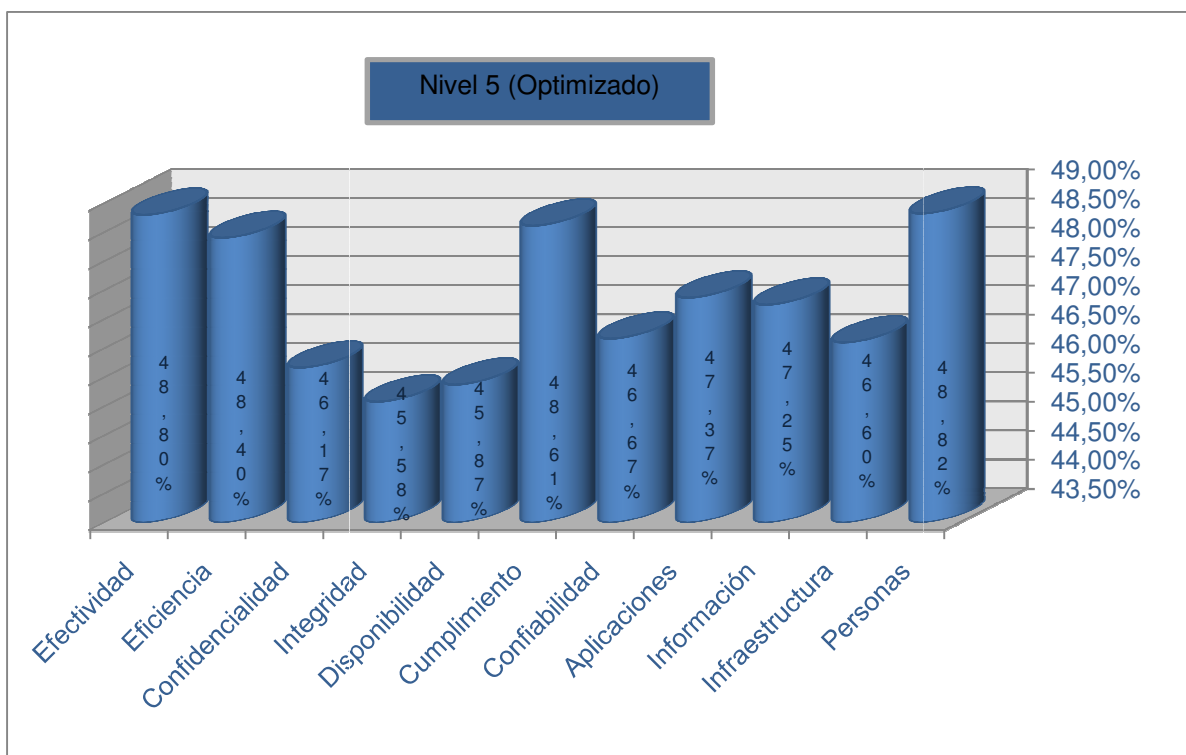


Figura 3.6: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de RI.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de RI y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de *Dominio de Monitorear y Evaluar*²², ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

²² *Dominio de Monitorear y Evaluar* incluye evaluación de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación de TI.

3.5 Evaluación del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP

3.5.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP

A continuación se despliega la Tabla 3.27 que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCIÓN/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	3.6
	PO2	Definir la arquitectura de información	3.1
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	3.7
	PO4	Definir la organización y sus relaciones	3.8
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	3.8
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	2.9
	PO7	Administrar los recursos humanos	2.5
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	3.0
	PO9	Evaluar riesgos	2.5
	PO10	Administrar proyectos	3.2
TOTAL			2.9
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	3.8
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	3.1
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	3.2
	AI4	Facilitar la operación y el uso	2.1
	AI5	Adquirir recursos de TI	3.1
	AI6	Administrar cambios	2.1
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	1.8
TOTAL			2.9
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	0.8
	DS2	Administrar servicios de terceros	2.8
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	3.4
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	3.2
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.3
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	3.6

	DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	2.6
	DS9	Administrar la configuración	2.7
	DS10	Administrar problemas	2.6
	DS11	Administración de datos	2.8
	DS12	Administrar el ambiente físico	3.1
	DS13	Administrar las operaciones	3.0
TOTAL			2.5
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	1.8
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	2.4
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	2.6
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	3.3
TOTAL			2.5

Tabla 3.27: Grado de Madurez Módulo CO.

3.5.2 Resumen de Valores del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas os permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	2.9
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	2.9
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	2.5
MONITOREAR Y EVALUAR	2.5
TOTAL CO	2.7

Tabla 3.28: Resumen Grado de Madurez Módulo CO.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de CO es aproximadamente 3 (Nivel Definido); y por lo tanto todo valor que se encuentre por debajo del promedio (TOTAL CO) se lo considerará como tema de análisis, en este caso los *Dominios de Entregar y Dar Soporte (DS)* y de *Monitorear y Evaluar (ME)* poseen las calificaciones más bajas y las falencias se encuentran en los siguientes subdominios:

- **DS1 “Definir y Administrar Niveles de Servicio”**, en razón de que los acuerdos de niveles de servicio son un proceso medianamente organizado

pero todavía es informal y no es revisado, los reportes de servicio para usuarios finales del módulo de CO es incompleto.

- **DS5 “Garantizar la Seguridad de los Sistemas”**, debido a que las evaluaciones realizadas a los desarrolladores del módulo de CO determinan que la Dirección de TI no reconoce la necesidad de implementar mejores seguridades en dicho módulo; del mismo modo no se utiliza un análisis estadístico para determinar la probabilidad de que puedan ocurrir fallos en la aplicación.

No se ha realizado una especificación de una lista de eventos no deseados y la respuesta de la aplicación a estos eventos.

- **ME1 “Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI”**, pues la necesidad de entender los objetivos del proceso de CO no ha sido reconocida por la Dirección de TI.
- **ME2 “Monitorear y Evaluar el Control Interno”**, ya que según las calificaciones obtenidas no hay políticas y procedimientos que hayan sido desarrollados para la evaluación y reporte de monitoreo del módulo de CO.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.29: Mapa de Control Módulo CO Dominio PO.

[illegible]

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	
OBJETIVO DE ENTREGAR Y DAR SOPORTE											
INDICADOR	DESCRIPCION/PROCESO										
1	Definir y administrar los niveles de servicio	0,80	0,80	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,80	0,80	0,80
2	Administrar servicios de terceros	2,80	2,80	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	2,80	2,80	2,80
3	Administrar desempeño y capacidad	3,40	3,40	0,00	0,00	1,70	0,00	0,00	3,40	0,00	3,40
4	Garantizar la continuidad del servicio	3,20	1,60	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	3,20	3,20	3,20
5	Garantizar la seguridad de los sistemas	0,00	0,00	2,30	2,30	1,15	1,15	1,15	2,30	2,30	2,30
6	Identificar y asignar costos										
7	Educar y entrenar a los usuarios	3,60	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	2,60	2,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	0,00	0,00
9	Administrar la configuración	2,70	1,35	0,00	0,00	1,35	0,00	1,35	2,70	2,70	2,70
10	Administrar los problemas	2,60	2,60	0,00	0,00	1,30	0,00	0,00	2,60	2,60	2,60
11	Administrar los datos	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	0,00	2,80	0,00	2,80	0,00
12	Administrar el ambiente físico	0,00	0,00	0,00	3,10	3,10	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10
13	Administrar las operaciones	3,00	3,00	0,00	1,50	1,50	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
TOTAL		24,70	23,87	4,10	11,50	15,10	2,95	11,02	27,32	24,12	27,32

Tabla 3.31: Mapa de Control Módulo CO Dominio DS.

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	
OBJETIVO DE MONITOREAR Y EVALUAR											
INDICADOR	DESCRIPCIÓN/PROCESO										
1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	1,80	1,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	1,80	1,80	1,80
2	Monitorear y Evaluar el Control	2,40	2,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	2,40	2,40	2,40

Resumen Valores del Mapa de Control del Módulo de Comercialización de Derivados y GLP

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN						
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD
REAL	77,55	73,92	11,90	29,55	27,00	14,60	24,37
IDEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00
IDEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00
Porcentaje (NIVEL ADMINISTRADO 4)	57,44%	60,35%	47,60%	51,39%	51,43%	48,67%	60,93%
Porcentaje (NIVEL OPTIMIZADO 5)	47,87%	50,29%	39,67%	42,83%	42,86%	40,56%	50,78%

Tabla 3.33: Resumen Mapa de Control Módulo CO.

De acuerdo a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuestas y diseñado gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del Mapa de Control tales como los Recursos de TI y los Criterios de Información versus lo (Nivel Optimizado); es decir los siguientes niveles de madurez al que actualmente se encuentran el COHI.

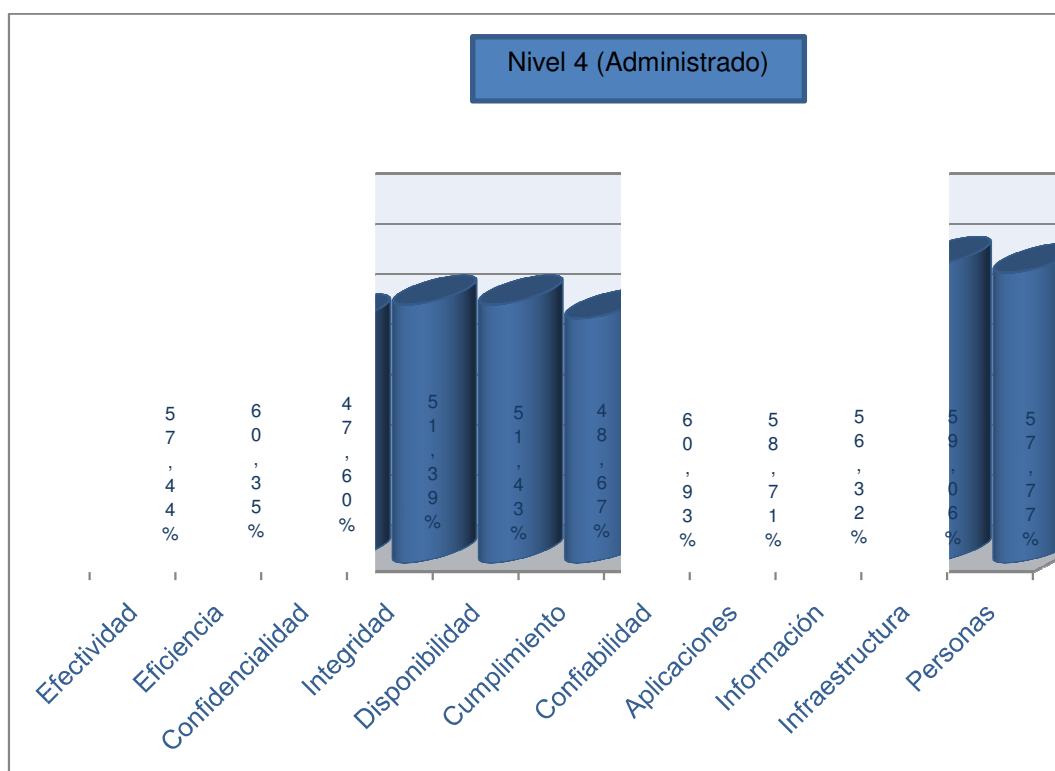


Figura 3.7: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Mód

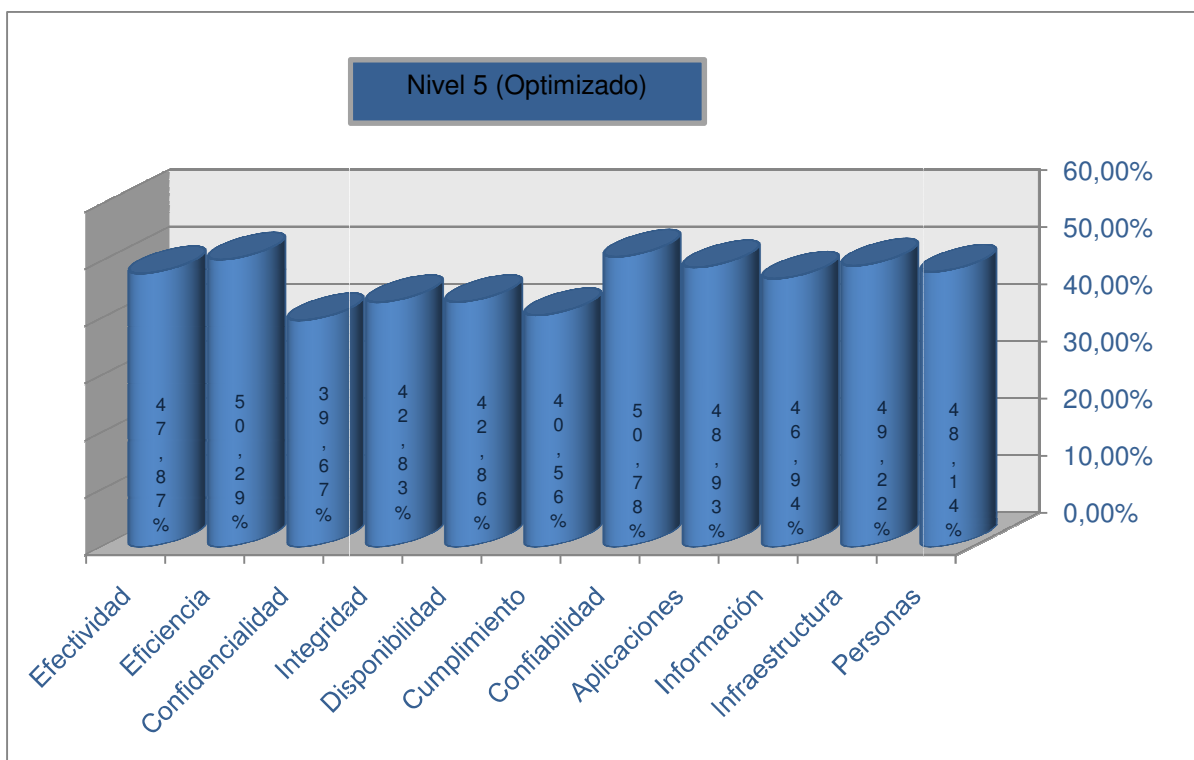


Figura 3.8: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo CO.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de RI y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de *Dominio de Monitorear y Evaluar*²³, ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad y Cumplimiento.

²³ *Dominio de Monitorear y Evaluar* incluye evaluación de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación de TI.

3.6 Evaluación del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas

3.6.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas

A continuación se despliega la *Tabla 3.34* que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	0.0
	PO2	Definir la arquitectura de información	2.0
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	2.3
	PO4	Definir la organización y sus relaciones are	2.9
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	2.1
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	1.4
	PO7	Administrar los recursos humanos	1.6
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	1.8
	PO9	Evaluar riesgos	2.0
	PO10	Administrar proyectos	2.4
TOTAL			1.9
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	1.2
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	1.8
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	2.4
	AI4	Facilitar la operación y el uso	1.3
	AI5	Adquirir recursos de TI	2.2
	AI6	Administrar cambios	2.1
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	1.5
TOTAL			1.8
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	1.7
	DS2	Administrar servicios de terceros	2.7
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	2.7
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	2.1
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.3
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	1.3

	DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	2.8
	DS9	Administrar la configuración	2.5
	DS10	Administrar problemas	1.9
	DS11	Administración de datos	2.4
	DS12	Administrar el ambiente físico	3.0
	DS13	Administrar las operaciones	2.7
TOTAL			2.3
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	1.8
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	1.6
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	1.4
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	1.5
TOTAL			1.6

Tabla 3.34: Grado de Madurez Módulo LE.

3.6.2 Resumen de Valores del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas nos permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	1.9
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	1.8
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	2.3
MONITOREAR Y EVALUAR	1.6
TOTAL LE	1.9

Tabla 3.35: Resumen Grado de Madurez Módulo LE.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de LE es aproximadamente 2 (Nivel Repetible), se puede observar que durante el período de calificaciones el módulo de LE recibió el menor puntaje, las fallas encontradas se dan en los cuatro (4) Dominios de *COBIT versión 4.1*.

Los subdominios más determinantes en este puntaje son:

- **PO1 “Definir un Plan Estratégico de TI”**, ya que según las encuestas realizadas a los entes involucrados con el módulo de LE indican que no es tomada en cuenta la funcionalidad y cambios en el plan estratégico de TI.

La Dirección de TI no considera un Plan para dar estricto cumplimiento a las metas proyectadas en el módulo de LE; existe un Plan Estratégico para responder a requerimientos específicos, pero es esporádico e inconsistente.

El Plan Estratégico de TI es discutido ocasionalmente solo en reuniones internas de TI, pero no en reuniones con usuarios finales de la aplicación, es entendido por la Dirección de TI pero no está documentado para entendimiento de los usuarios del módulo de LE, solamente se lo expone en forma básica a cierto nivel, y dentro de este plan no considera las necesidades de los usuarios del módulo de LE.

Las decisiones estratégicas son tomadas en base a proyectos ocasionales, en vez de seguir el plan integrado.

Las estrategias técnicas, financieras y de recursos humanos, no son la guía para la adquisición de tecnología en el plan estratégico de TI.

No se han considerado el riesgo y el valor agregado para ser actualizadas en el Plan Estratégico orientadas al módulo de LE.

- **PO6 “Comunicar las Aspiraciones y la Dirección de la Dirección de TI”**, ya que la Dirección de TI no ha desarrollado, documentado y comunicado un marco de políticas, procedimientos y estándares para el manejo del módulo de LE que permiten cubrir conflictos claves presentados por los usuarios de igual manera no existe un entrenamiento formal disponible.
- **AI1 “Identificar Soluciones de Automatización”**, pues aún no se ha establecido una metodología de adquisición e implementación que identifica las soluciones de TI para el proceso de LE, en relación a la documentación y aprobación.
- **AI4 “Facilitar la Operación y el Uso”**, en razón de que las encuestas realizadas evidencian que no existen procedimientos de operación y de usuarios, y que no se encuentran dentro de un marco estructurado.

- **DS7 “Educar y capacitar a usuarios”**, ya que la Dirección de TI evidencia la necesidad de entrenamiento, pero no hay un proceso definido.

Los usuarios del módulo de LE toman cursos o se entrenan por su cuenta.

Existe una comunicación esporádica e inconsistente de los conflictos relacionados con entrenamiento sobre el manejo de las herramientas del módulo de LE.

- **M3 “Garantizar el Cumplimiento Regulatorio”**, debido a que la Dirección de TI no ha implementado procesos para administrar las actividades de aseguramiento y certificación de información del módulo de LE.

Los acuerdos de niveles de servicio no han sido desarrollados para satisfacer las necesidades de los usuarios del módulo de LE y los procesos no son medidos o son evaluados de manera esporádica.

No existen entidades gubernamentales de TI que estén involucradas en las revisiones de aseguramiento y certificaciones.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.36: Mapa de Control Módulo LE Dominio PO.

OBJETIVO DE ADQUIRIR E IMPLEMENTAR		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS D		
MINIO	DESCRIPCION/PROCESO	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS D		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	
DE ENTREGAR Y DAR SOPORTE											
MINIO	DESCRIPCION/PROCESO										
1	Definir y administrar los niveles de servicio	1,70	1,70	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	1,70	1,70	1
2	Administrar servicios de terceros	2,70	2,70	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	2,70	2,70	2
3	Administrar desempeño y capacidad	2,70	2,70	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	2,70	0,00	2
4	Garantizar la continuidad del servicio	2,10	1,05	0,00	0,00	2,10	0,00	0,00	2,10	2,10	2
5	Garantizar la seguridad de los sistemas	0,00	0,00	2,30	2,30	1,15	1,15	1,15	2,30	2,30	2
6	Identificar y asignar costos										
7	Educar y entrenar a los usuarios	1,30	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	2,80	2,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,00	0
9	Administrar la configuración	2,50	1,25	0,00	0,00	1,25	0,00	1,25	2,50	2,50	2
10	Administrar los problemas	1,90	1,90	0,00	0,00	0,95	0,00	0,00	1,90	1,90	1
11	Administrar los datos	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	0,00	2,40	0,00	2,40	0
12	Administrar el ambiente físico	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
13	Administrar las operaciones	2,70	2,70	0,00	1,35	1,35	0,00	0,00	2,70	2,70	2
TOTAL		20,40	17,45	4,50	11,25	13,35	3,35	7,00	21,40	18,30	2

DE MONITOREAR Y EVALUAR	CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS						
	EFFECTIVIDAD		EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD		INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD		CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD		APLICACIONES	INFORMACIÓN	

Resumen de Valores del Mapa de Control del Módulo de Liquidaciones y Estadísticas

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN						
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD
NIVEL REAL	52,00	49,60	9,95	24,20	22,50	10,65	15,70
NIVEL IDEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00
NIVEL IDEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00
PORCENTAJE (NIVEL ADMINISTRADO 4)	38,52%	40,49%	39,80%	42,09%	42,86%	35,50%	39,25%
PORCENTAJE (NIVEL OPTIMIZADO 5)	32,10%	33,74%	33,17%	35,07%	35,71%	29,58%	32,71%

Tabla 3.40: Resumen Mapa de Control Módulo LE.

Segundo a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuestas y se han diseñado gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del módulo de Liquidaciones y Estadísticas como los Recursos de TI y los Criterios de Información versus los niveles 4 (Administrado)

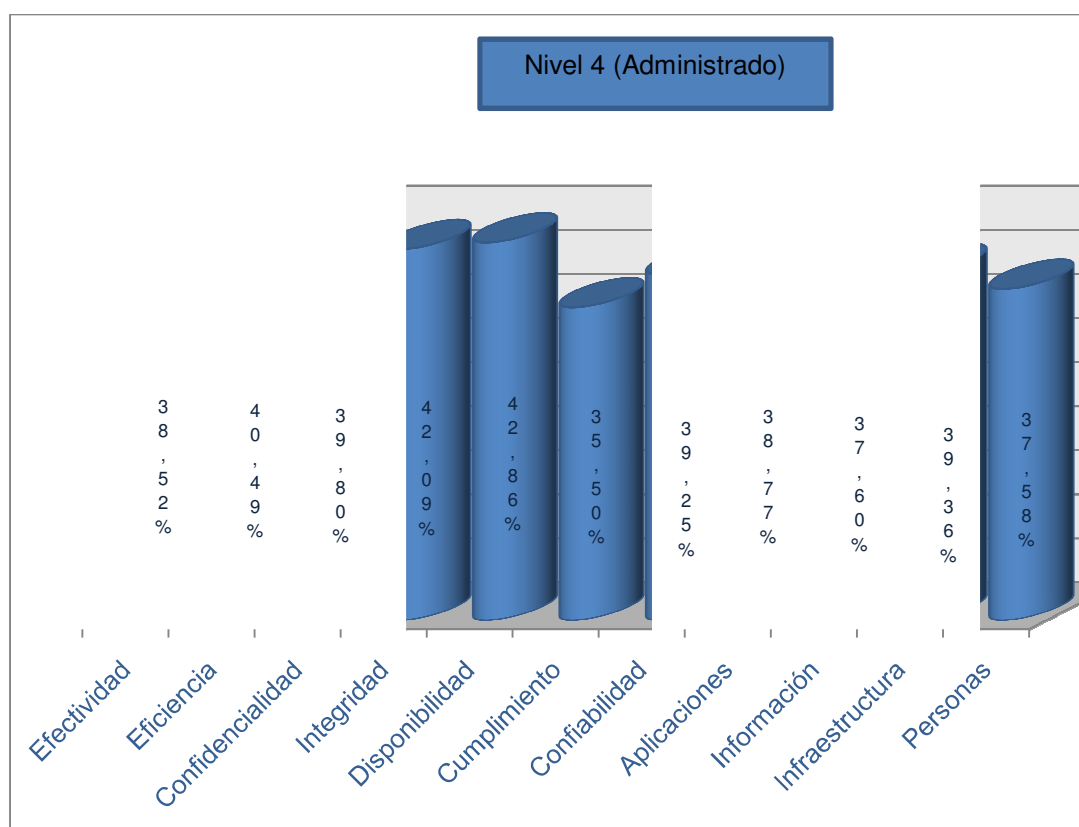


Figura 3.9: Criterios de Información para alcanzar Nivel 4 en el Módulo de Liquidaciones y Estadísticas

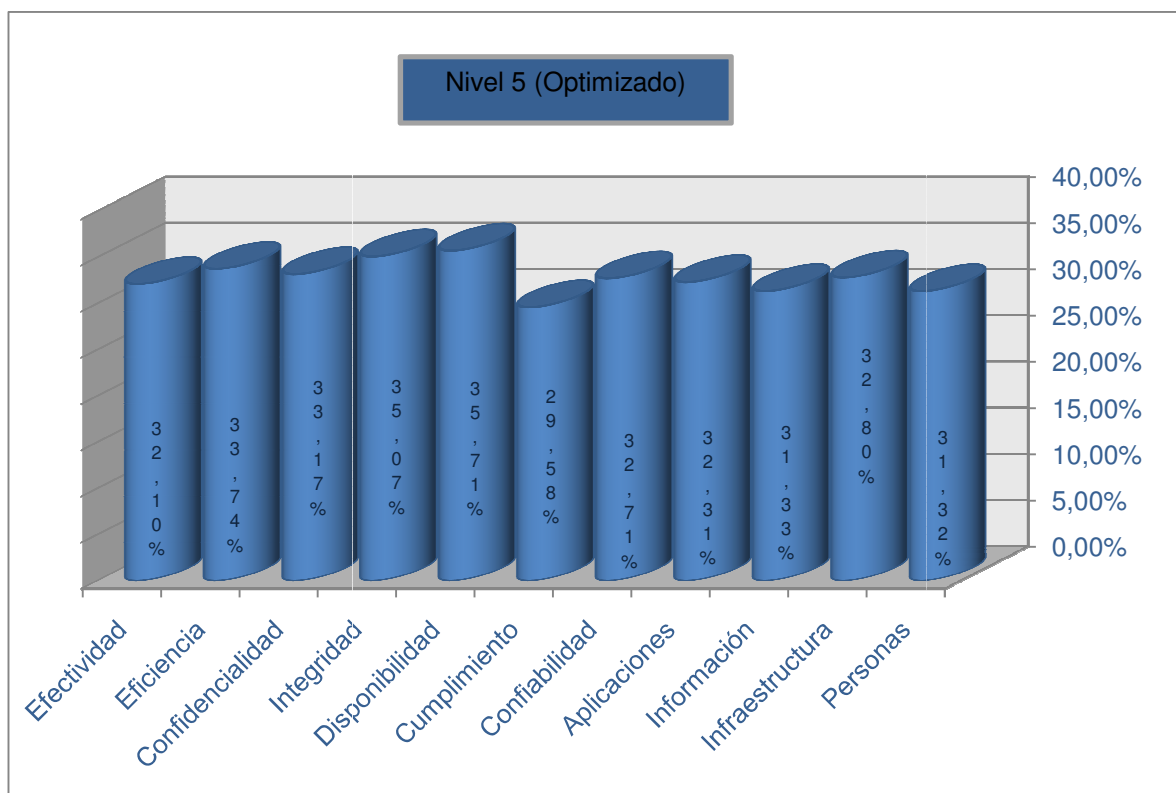


Figura 3.10: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo LE.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de LE y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de *Dominio de Monitorear y Evaluar*²⁴, ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

²⁴ *Dominio de Monitorear y Evaluar* incluye evaluación de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación de TI.

3.7 Evaluación del Módulo de Trámite de Infracciones

3.7.1 Cálculo de Grado de Madurez del Módulo de Trámite de Infracciones

A continuación se despliega la Tabla 3.41 que demuestra los resultados obtenidos en las encuestas.

DOMINIO	SUBDOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO	GRADO DE MADUREZ
PO	PO1	Definir un plan estratégico de sistemas	3.4
	PO2	Definir la arquitectura de información	2.8
	PO3	Determinar la dirección tecnológica	3.0
	PO4	Definir la organización y sus relaciones	2.8
	PO5	Administrar las inversiones (en TI)	3.4
	PO6	Comunicar la dirección y objetivos de la gerencia	2.6
	PO7	Administrar los recursos humanos	3.0
	PO8	Asegurar el apego a requerimientos externos	2.8
	PO9	Evaluar riesgos	2.1
	PO10	Administrar proyectos	2.8
TOTAL			2.9
AI	AI1	Identificar soluciones de automatización	2.0
	AI2	Adquirir y mantener software de aplicación	2.6
	AI3	Adquirir y mantener la infraestructura tecnológica	2.5
	AI4	Facilitar la operación y el uso	2.2
	AI5	Adquirir recursos de TI	2.8
	AI6	Administrar cambios	2.7
	AI7	Instalar y acreditar soluciones y cambios	2.8
TOTAL			2.5
DS	DS1	Definir y Administrar los niveles de servicio	2.2
	DS2	Administrar servicios de terceros	2.8
	DS3	Administrar desempeño y capacidad	2.7
	DS4	Garantizar la continuidad del servicio	2.6
	DS5	Garantizar la seguridad de sistemas	2.5
	DS6	Identificar y asignar costos	
	DS7	Educar y capacitar a usuarios	2.6
	DS8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3.0

	DS9	Administrar la configuración	2.6
	DS10	Administrar problemas	2.5
	DS11	Administración de datos	2.7
	DS12	Administrar el ambiente físico	3.5
	DS13	Administrar las operaciones	2.9
TOTAL			2.7
ME	ME1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	2.8
	ME2	Monitorear y Evaluar el Control Interno	2.7
	ME3	Garantizar el Cumplimiento Regulatorio	3.0
	ME4	Proporcionar Gobierno de TI	3.0
TOTAL			2.9

Tabla 3.41: Grado de Madurez Módulo TIH.

3.7.2 Resumen de Valores del Módulo de Trámite de Infracciones

Los valores promediales y parciales obtenidos durante las encuestas os permiten tener los respectivos grados de madurez:

DOMINIO	GRADO DE MADUREZ
PLANEAR Y ORGANIZAR	2.9
ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	2.5
ENTREGAR Y DAR SOPORTE	2.7
MONITOREAR Y EVALUAR	2.9
TOTAL TIH	2.7

Tabla 3.42: Resumen Grado de Madurez Módulo TIH.

Con los valores obtenidos se puede indicar que el nivel de madurez para el módulo de TIH es aproximadamente 3 (Nivel Definido); y por lo tanto todo valor que se encuentre por debajo del promedio (TOTAL TIH) se lo considerará como tema de análisis, en este caso el *Dominios de Adquirir e Implementar (AI)* posee las calificaciones más bajas y las falencias se encuentran en el siguiente subdominio:

- **AI1 “Identificar soluciones de automatización”**, ya que la Dirección de TI no considera por completo los requerimientos de los usuarios del módulo de TIH, oportunidades tecnológicas, factibilidad económica, y riesgo.

No se ha establecido una metodología de adquisición e implementación, aplicada, con procesos de documentación y aprobación.

Confrontaciones entre los valores predeterminados por COBIT versión 4.1 y los valores de contribución dan como resultado las siguientes tablas:

Tabla 3.43: Mapa de Control Módulo TIH Dominio PO.

OBJETIVO ADQUIRIR E IMPLEMENTAR	
DOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO

		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS D		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
O DE ENTREGAR Y DAR SOPORTE											
DOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO										
S1	Definir y administrar los niveles de servicio	2,20	2,20	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	2,20	2,20	2,20
S2	Administrar servicios de terceros	2,80	2,80	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	2,80	2,80	2,80
S3	Administrar desempeño y capacidad	2,70	2,70	0,00	0,00	1,35	0,00	0,00	2,70	0,00	2,70
S4	Garantizar la continuidad del servicio	2,60	1,30	0,00	0,00	2,60	0,00	0,00	2,60	2,60	2,60
S5	Garantizar la seguridad de los sistemas	0,00	0,00	2,50	2,50	1,25	1,25	1,25	2,50	2,50	2,50
S6	Identificar y asignar costos										
S7	Educar y entrenar a los usuarios	2,60	1,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
S8	Administrar la mesa de servicio y los incidentes	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
S9	Administrar la configuración	2,60	1,30	0,00	0,00	1,30	0,00	1,30	2,60	2,60	2,60
S10	Administrar los problemas	2,50	2,50	0,00	0,00	1,25	0,00	0,00	2,50	2,50	2,50
S11	Administrar los datos	0,00	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00	2,70	0,00	2,70	0,00
S12	Administrar el ambiente físico	0,00	0,00	0,00	3,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50
S13	Administrar las operaciones	2,90	2,90	0,00	1,45	1,45	0,00	0,00	2,90	2,90	2,90
TOTAL		23,90	20,00	5,00	12,65	15,20	3,75	7,75	23,80	20,80	24,50

Tabla 3.45: Mapa de Control Módulo TIH Dominio DS.

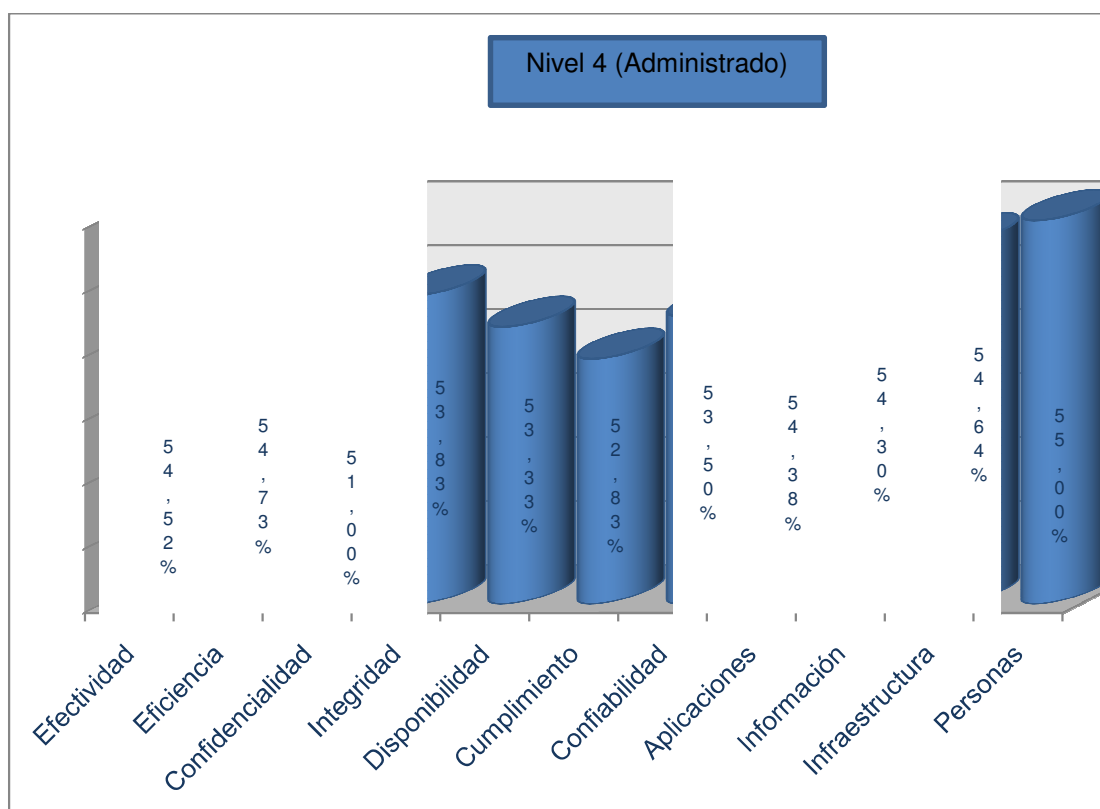
		CRITERIOS DE INFORMACIÓN							RECURSOS		
		EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD	APLICACIONES	INFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA
O DE MONITOREAR Y EVALUAR											
DOMINIO	DESCRIPCION/PROCESO										
E1	Monitorear y Evaluar el Desempeño de TI	2,80	2,80	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	2,80	2,80	2,80

Resumen Valores del Mapa de Control del Módulo de Trámite de Infracciones

	CRITERIOS DE INFORMACIÓN						
	EFFECTIVIDAD	EFICIENCIA	CONFIDENCIALIDAD	INTEGRIDAD	DISPONIBILIDAD	CUMPLIMIENTO	CONFIABILIDAD
REAL	73,60	67,05	12,75	30,95	28,00	15,85	21,40
IDEAL (NIVEL ADMINISTRADO 4)	135,00	122,50	25,00	57,50	52,50	30,00	40,00
IDEAL (NIVEL OPTIMIZADO 5)	162,00	147,00	30,00	69,00	63,00	36,00	48,00
Porcentaje (NIVEL ADMINISTRADO 4)	54,52%	54,73%	51,00%	53,83%	53,33%	52,83%	53,50%
Porcentaje (NIVEL OPTIMIZADO 5)	45,43%	45,61%	42,50%	44,86%	44,44%	44,03%	44,58%

Tabla 3.47: Resumen Mapa de Control Módulo TIH.

De acuerdo a la tabulación de los datos obtenidos en las calificaciones de la encuesta y los gráficos que permitirán interpretar de manera más clara el posicionamiento del módulo de Trámite de Infracciones, se comparará este módulo con los Recursos de TI y los Criterios de Información versus los niveles 4 (Administrado) y 5 (Optimizado) para determinar los siguientes niveles de madurez al que actualmente se encuentra posicionado este módulo.



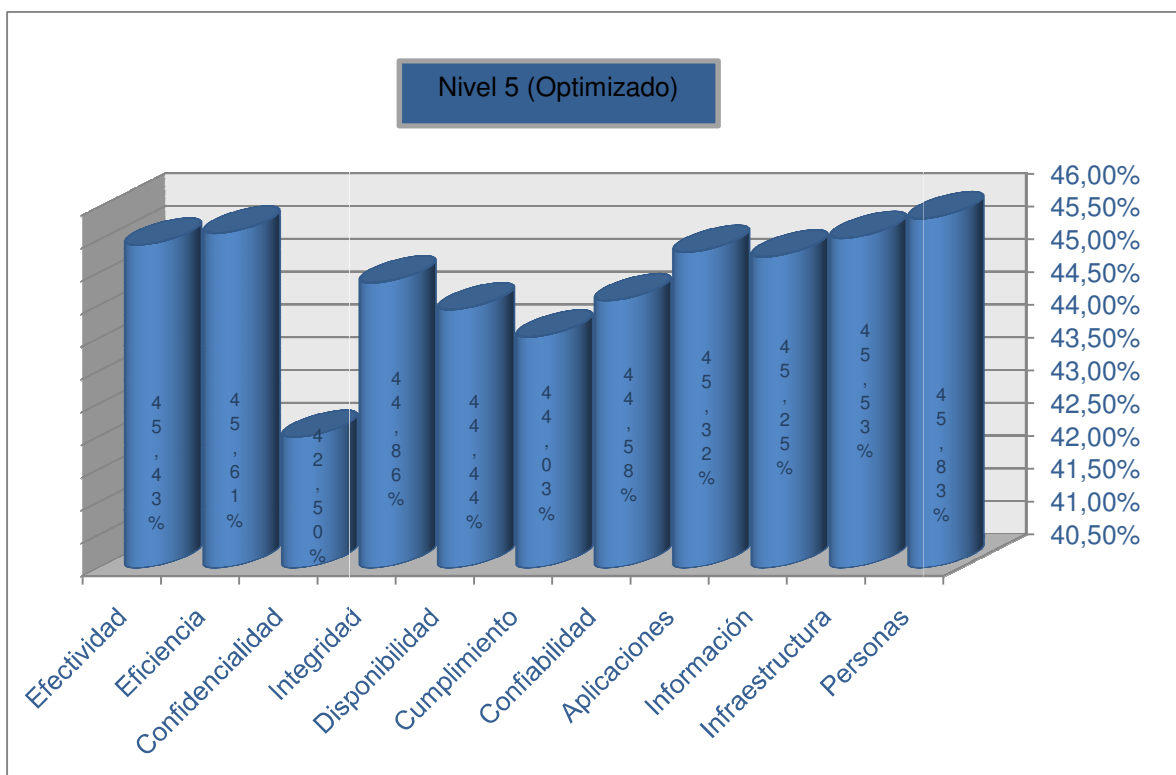


Figura 3.12: Criterios de Información para alcanzar Nivel 5 en el Módulo de TIH.

Según los datos obtenidos en el mapa de control del módulo de TIH y en concordancia con el COBIT versión 4.1 se manifiesta una complicación en el dominio de *Dominio de Monitorear y Evaluar*²⁵, ya que se observa debilidad en los criterios de información: Confidencialidad y Cumplimiento.

²⁵ *Dominio de Monitorear y Evaluar* incluye evaluación de forma regular en el tiempo en cuanto a su calidad y cumplimiento de los requerimientos de control. Este dominio abarca la administración del desempeño, el monitoreo del control interno, el cumplimiento regulatorio y la aplicación de TI.

3.8 Evaluación del Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero (SICOHI)

Realizando una recopilación de los valores obtenidos para cada uno de los módulos calificados, se presenta la *Tabla 3.48* con los resultados correspondientes.

	MÓDULOS						TOTAL
	EE	LE	RI	TA	CO	TIH	
DOMINIO							
PO	2,8	1,9	3,0	3,1	2,9	2,9	
AI	2,3	1,8	2,8	2,8	2,9	2,5	
DS	2,7	2,3	3,0	3,0	2,5	2,7	
ME	2,5	1,6	2,8	2,9	2,5	2,9	
TOTAL	2,6	1,9	2,8	2,9	2,7	2,7	2,6

Tabla 3.48: Nivel de Madurez SICOHI.

Según las tabulaciones realizadas y los cálculos en conjunto se ha determinado que el nivel de madurez del SICOHI es aproximadamente 3 (Definido), es decir algunos procedimientos se han estandarizado, documentado y se han difundido a través de entrenamiento. Sin embargo, se deja que los usuarios y entes involucrados decidan utilizar estos procesos, y es poco probable que se detecten desviaciones. Los procedimientos en sí no son sofisticados pero formalizan las prácticas existentes.

Cabe acotar que los niveles de madurez están diseñados como perfiles de procesos de TI que el negocio reconocería como descripciones de estados posibles actuales y futuros. No están diseñados para ser usados como un modelo limitante, donde no se puede pasar al siguiente nivel superior sin haber cumplido todas las condiciones del nivel inferior. Con los modelos de madurez de COBIT, a diferencia de la aproximación del CMM original de SEI²⁶, no hay intención de medir los niveles de forma precisa o probar a certificar que un nivel se ha conseguido con exactitud.

²⁶ El CMM - CMMI es un modelo de calidad del software que clasifica las empresas en niveles de madurez. Estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir software.

CONCLUSIONES

Claramente se puede evidenciar que COBIT es un marco de referencia para profesionalizar el área informática de una compañía, que cuenta con capacidades propias o tercerizadas para la implementación de proyectos típicamente soportados con ERP de clase mundial, que tiene un área de operación con varias decenas de servidores que dan servicios a más de una locación, y que cuenta con áreas de mantenimiento y soporte. Y lo más importante los Sistemas Informáticos que son reconocidos por el directorio como un componente clave en el éxito comercial de la compañía y por lo mismos que implican riesgos para el negocio. Con esto se quiere decir que si el área informática de una compañía es pequeña COBIT puede resultar muy costoso para su implementación y por tanto no se justificaría. En el otro extremo si su empresa genera ganancias notorias es prácticamente obligatoria su implementación.

Por lo tanto, COBIT está orientado a ser una herramienta de gobierno de TI que ayuda al entendimiento y a la administración de riesgos asociados con tecnología de información y con tecnologías relacionadas.

El Sistema de Control Hidrocarburífero está compuesto por los módulos de Exploración y Explotación (EE), Transporte y Almacenamiento (TA), Comercialización (CO), Liquidaciones y Estadísticas (LE), Refinación e Industrialización (RI) y Trámites de Infracciones Hidrocarburíferas (TIH), y después de llevar a cabo el presente trabajo se concluye que:

- **La evaluación del módulo de Exploración y Explotación indica que:**

Posee un nivel de madurez 3 aproximadamente (Definido), en razón de que,

- No existen procedimientos de operación y de usuarios bien definidos, básicamente no existe un marco estructurado de trabajo que sea soportado mediante una herramienta de software lo que provoca una incorrecta

transferencia de conocimientos entre el personal encargado de la tarea referida.

- No existe material de entrenamiento, y éste es producido individualmente, y su calidad depende del desarrollador del módulo de EE.
- No existe una metodología formal de instalación, migración, monitoreo y conversión de las herramientas para el módulo de EE; esto depende de las decisiones del desarrollador del módulo de EE.
- Existe el proceso de administración de cambios²⁷, el cual no es siempre seguido por la falta de práctica en autorizaciones emitidas.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	52,11%
	EFICIENCIA	52,37%
	CONFIDENCIALIDAD	50,40%
	INTEGRIDAD	51,48%
	DISPONIBILIDAD	49,33%
	CUMPLIMIENTO	49,17%
	CONFIABILIDAD	52,00%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	51,46%
	INFORMACIÓN	52,20%
	INFRAESTRUCTURA	49,92%
	PERSONAS	51,83%
PROMEDIO		51,12%

Y, actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	43,43%
	EFICIENCIA	43,64%
	CONFIDENCIALIDAD	42,00%
	INTEGRIDAD	42,90%
	DISPONIBILIDAD	41,11%

²⁷ Administración de cambios incluye categorización, priorización y autorización para usuarios.

	CUMPLIMIENTO	40,97%
	CONFIABILIDAD	43,33%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	42,88%
	INFORMACIÓN	43,50%
	INFRAESTRUCTURA	41,60%
	PERSONAS	43,19%
PROMEDIO		42,60%

Es decir para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 51,12%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 48,88% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 42,60%; por lo que adicionalmente se requiere de un 57,40% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de EE requiere más del 50% para la optimización de capacidades.

El módulo de Exploración y Explotación muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad, Cumplimiento y Disponibilidad.

- **La evaluación del módulo de Transporte y Almacenamiento indica que:**

Posee un nivel de madurez 3 aproximadamente (Definido), en razón de que,

- Los manuales están almacenados en una librería formal disponible para todos, pero la actualización se realiza de manera reactiva. Adicionalmente no existe una política formal para la creación, mantenimiento y actualización de documentación implementada.
- No se ha definido un proceso de administración de cambios, automatización de herramientas y evoluciones de impacto que provocan ineficiencia, duplicidad de trabajo y presencia de aplicaciones no autorizadas o no licenciadas.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	59,93%
	EFICIENCIA	59,35%
	CONFIDENCIALIDAD	56,40%
	INTEGRIDAD	55,65%
	DISPONIBILIDAD	56,48%
	CUMPLIMIENTO	59,00%
	CONFIABILIDAD	56,63%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	58,92%
	INFORMACIÓN	59,00%
	INFRAESTRUCTURA	58,08%
	PERSONAS	60,00%
PROMEDIO		58,13%

Y, actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	49,94%
	EFICIENCIA	49,46%
	CONFIDENCIALIDAD	47,00%
	INTEGRIDAD	46,38%
	DISPONIBILIDAD	47,06%
	CUMPLIMIENTO	49,17%
	CONFIABILIDAD	47,19%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	49,10%
	INFORMACIÓN	49,17%
	INFRAESTRUCTURA	48,40%
	PERSONAS	50,00%
PROMEDIO		48,44%

Por tal motivo, para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 58,13%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 41,87% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 48,44%; por lo que adicionalmente se requiere de un 51,56% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de TA muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

- **La evaluación del módulo de Comercialización de Derivados y GLP indica que:**

Posee un nivel de madurez 3 aproximadamente (Definido), en razón de que,

- Los acuerdos de niveles de servicio son un proceso medianamente organizado pero todavía es informal y no es revisado, los reportes de servicio para usuarios finales del módulo de CO es incompleto.
- La Dirección de TI no reconoce la necesidad de implementar mejores seguridades en dicho módulo; del mismo modo no se utiliza un análisis estadístico para determinar la probabilidad de que puedan ocurrir fallos en la aplicación.
- No se ha realizado una especificación de una lista de eventos no deseados y la respuesta de la aplicación a los mismos.
- La necesidad de entender los objetivos del proceso de CO no ha sido reconocida por la Dirección de TI.
- No hay políticas y procedimientos que hayan sido desarrollados para la evaluación y reporte de monitoreo del módulo de CO.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	57,44%
	EFICIENCIA	60,35%
	CONFIDENCIALIDAD	47,60%
	INTEGRIDAD	51,39%
	DISPONIBILIDAD	51,43%
	CUMPLIMIENTO	48,67%
	CONFIABILIDAD	60,93%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	58,71%
	INFORMACIÓN	56,32%

	INFRAESTRUCTURA	59,06%
	PERSONAS	57,77%
PROMEDIO		55,06%

Y, actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	47,87%
	EFICIENCIA	50,29%
	CONFIDENCIALIDAD	39,67%
	INTEGRIDAD	42,83%
	DISPONIBILIDAD	42,86%
	CUMPLIMIENTO	40,56%
	CONFIABILIDAD	50,78%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	48,93%
	INFORMACIÓN	46,94%
	INFRAESTRUCTURA	49,22%
	PERSONAS	48,14%
PROMEDIO		46,19%

Es decir para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 55,06%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 44,94% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 46,19%; por lo que adicionalmente se requiere de un 53,81% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de CO muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad y Cumplimiento.

El módulo de CO presentó puntos frágiles en los Dominios de Entregar y Dar Soporte, pues dentro de la Dirección de TI no se tienen bien definidos los acuerdos de niveles de servicios que se deben mantener con los usuarios, es decir no se cuenta con una herramienta de service desk para administrar la mesa de servicio y sus respectivos incidentes.

La dirección de TI no reconoce la necesidad de implementar seguridades en el módulo.

Dentro del módulo de Comercialización también hay falencias en el dominio de Monitorear y Evaluar ya que no existen procedimientos que hayan sido desarrollados para evaluar y dar reportes de monitoreo del módulo como tal.

- **La evaluación del módulo de Liquidaciones y Estadísticas indica que:**

Posee un nivel de madurez 2 aproximadamente (Repetible), en razón de que,

- La Dirección de TI no ha desarrollado, documentado y comunicado un marco de políticas, procedimientos y estándares para el manejo del módulo de LE que permiten cubrir conflictos claves presentados por los usuarios de igual manera no existe un entrenamiento formal disponible.
- No se ha establecido una metodología de adquisición e implementación que identifica las soluciones de TI para el proceso de LE, que tenga procesos de documentación y aprobación.
- No existen procedimientos de operación y de usuarios que se encuentren dentro de un marco estructurado.
- Existe una comunicación esporádica e inconsistente de los conflictos relacionados con entrenamiento sobre el manejo de las herramientas del módulo de LE. Los usuarios del módulo de LE toman cursos o se entrenan por su cuenta.
- La Dirección de TI no ha implementado procesos para administrar las actividades de aseguramiento y certificación de información del módulo de LE.
- No existen entidades gubernamentales de TI que estén involucradas en las revisiones de aseguramiento y certificaciones.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	38,52%
	EFICIENCIA	40,49%
	CONFIDENCIALIDAD	39,80%
	INTEGRIDAD	42,09%
	DISPONIBILIDAD	42,86%
	CUMPLIMIENTO	35,50%
	CONFIABILIDAD	39,25%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	38,77%
	INFORMACIÓN	37,60%
	INFRAESTRUCTURA	39,36%
	PERSONAS	37,58%
PROMEDIO		39,26%

Y, actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	32,10%
	EFICIENCIA	33,74%
	CONFIDENCIALIDAD	33,17%
	INTEGRIDAD	35,07%
	DISPONIBILIDAD	35,71%
	CUMPLIMIENTO	29,58%
	CONFIABILIDAD	32,71%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	32,31%
	INFORMACIÓN	31,33%
	INFRAESTRUCTURA	32,80%
	PERSONAS	31,32
PROMEDIO		32,71%

Por esta razón, para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 39,26%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 60,74% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 32,71%; por lo que adicionalmente se requiere de un 67,29% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de LE muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

- **La evaluación del módulo de Refinación e Industrialización indica que:**

Posee un nivel de madurez 3 aproximadamente (Definido), en razón de que,

- No existe la generación de documentación y manuales para entrenamiento, a fin de garantizar el correcto uso de la operación del módulo de RI.
- Existe el proceso de administración de cambios²⁸, pero no siempre es seguido por la falta de práctica en autorizaciones emitidas.
- La calidad de la planificación y entrega de servicios de auditoría es pobre y la Dirección de TI no se involucra.
- Se reconoce la necesidad de auditoría independiente, pero no hay políticas, ni autoridades, ni responsabilidades asignadas en la Dirección de TI o a su vez el seguimiento de auditorías previas es inconsistente.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	58,56%
	EFICIENCIA	58,08%
	CONFIDENCIALIDAD	55,40%
	INTEGRIDAD	54,70%
	DISPONIBILIDAD	55,05%
	CUMPLIMIENTO	58,33%
	CONFIABILIDAD	56,00%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	56,85%
	INFORMACIÓN	56,70%
	INFRAESTRUCTURA	55,92%
	PERSONAS	58,58%
PROMEDIO		56,74%

²⁸ Administración de cambios incluye categorización, priorización y autorización para usuarios.

Y, actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	48,80%
	EFICIENCIA	48,40%
	CONFIDENCIALIDAD	46,17%
	INTEGRIDAD	45,58%
	DISPONIBILIDAD	45,87%
	CUMPLIMIENTO	48,61%
	CONFIABILIDAD	46,67%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	47,37%
	INFORMACIÓN	47,25%
	INFRAESTRUCTURA	46,60%
	PERSONAS	48,82%
PROMEDIO		47,29%

Por tanto, para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 56,74%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 43,26% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 47,29%; por lo que adicionalmente se requiere de un 52,71% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de RI muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad, Cumplimiento y Confiabilidad.

- **La evaluación del módulo de Trámite de Infracciones Hidrocarburíferas indica que:**

Posee un nivel de madurez 3 aproximadamente (Definido), en razón de que,

- La Dirección de TI no considera por completo los requerimientos de los usuarios del módulo de TIH, oportunidades tecnológicas, factibilidad económica, y riesgo.
- No se ha establecido una metodología de adquisición e implementación, aplicada, con procesos de documentación y aprobación.

En referencia a las capacidades, actualmente para alcanzar un nivel de madurez 4 (Administrado) se cuenta con una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	54,52%
	EFICIENCIA	54,73%
	CONFIDENCIALIDAD	51,00%
	INTEGRIDAD	53,83%
	DISPONIBILIDAD	53,33%
	CUMPLIMIENTO	52,83%
	CONFIABILIDAD	53,50%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	54,38%
	INFORMACIÓN	54,30%
	INFRAESTRUCTURA	54,64%
	PERSONAS	55,00%
PROMEDIO		53,82%

Actualmente para alcanzar el nivel de madurez 5 (Optimizado) se posee una:

CRITERIOS DE INFORMACIÓN	EFFECTIVIDAD	45,43%
	EFICIENCIA	45,61%
	CONFIDENCIALIDAD	42,50%
	INTEGRIDAD	44,86%
	DISPONIBILIDAD	44,44%
	CUMPLIMIENTO	44,03%
	CONFIABILIDAD	44,58%
RECURSOS DE TI	APLICACIONES	45,32%
	INFORMACIÓN	45,25%
	INFRAESTRUCTURA	45,53%
	PERSONAS	45,83%
PROMEDIO		44,85%

Por lo expuesto, para alcanzar una capacidad a nivel 4 se cuenta con un 53,82%; por lo tanto se requiere obtener adicionalmente 46,18% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

Mientras para alcanzar el nivel 5 se cuenta con un 44,85%; por lo que adicionalmente se requiere de un 55,15% de mejoras en Criterios de Información y en Recursos de TI.

El módulo de TIH muestra debilidad en criterios de información como Confidencialidad y Cumplimiento.

En general las principales falencias de todos los módulos se generan en el dominio de Adquirir e Implementar.

Una vez revisados uno a uno los módulos del SICOHI se emitirán las conclusiones del sistema en manera global.

El SICOHI se encuentra en una fase de transición de *nivel 2 (Repetible) a nivel 3 (Definido)*, ya que se pudo observar que se han desarrollado los procesos hasta el punto en que se siguen procedimientos similares para diferentes módulos. Aún no hay comunicación formal de los procedimientos estándares en algunos módulos del SICOHI, algunos procedimientos se han difundido a través de entrenamiento y se deja la responsabilidad al usuario del SICOHI para que decida utilizar estos procesos, es poco probable que se detecten desviaciones en cualquiera de los dominios de COBIT. Existe un alto grado de confianza de los usuarios acerca del conocimiento de esta herramienta y por lo tanto los errores son muy probables. Los procedimientos en sí no son sofisticados pero formalizan las prácticas existentes.

Cabe acotar que los principales causales para que en general el SICOHI tenga falencias en el dominio de Adquirir e Implementar se debe al mismo proceso organizacional que se debe manejar en cualquier entidad gubernamental lo que convierte los procesos lentos y engorrosos, y que evidencia la falta de criterio para llevar a cabo un proceso de adquisición pues muchas veces lo realiza personal no indicado, no a fin a las necesidades o las bases técnicas no están bien fundamentadas.

COBIT es un marco de referencia para profesionalizar el área informática de una compañía, que puede estar compuesta por capacidades propias o tercerizadas para la implementación de proyectos. Adicionalmente, ayuda a orientar los objetivos de TI con los objetivos del negocio.

En base a la utilización de COBIT se pudo evidenciar la situación actual tecnológica del SICOHI desde un enfoque gerencial; de esta manera se pudo emitir recomendaciones que contribuirán al desarrollo de TI en el Ministerio de Minas y Petróleos.

COBIT permite determinar puntos de fortaleza y vulnerabilidad dentro del SICOHI y de esta manera sugerir parámetros para el mejoramiento de los procesos automatizados que forman parte del mismo.

RECOMENDACIONES

Para el SICOHI se recomienda realizar las siguientes mejoras que lo orientarán totalmente a nivel 3(Definido):

- **En el Módulo de Exploración y Explotación (EE):**

Proporcionar manuales efectivos tanto de usuario como de operación y material de entrenamiento para transferir el conocimiento necesario hacia los usuarios finales del módulo a fin de minimizar el nivel de incidencias.

Suministrar recursos de TI tales como personas, hardware, software y servicios. Esto requiere de la definición y ejecución de los procedimientos de adquisición, la selección de proveedores y el ajuste de arreglos contractuales.

Los cambios que se realicen en el módulo se deben registrar, evaluar y autorizar previo a la implantación y revisar contra los resultados planeados después de la implantación.

Realizar pruebas adecuadas en un ambiente dedicado con datos de prueba relevantes, definir la transición de la migración, planear la liberación y la transición de versiones en sí al ambiente de producción, y revisar la post-implantación de nuevas herramientas en el módulo.

- **En el Módulo de Liquidaciones y Estadísticas (LE):**

Sostener o extender los requerimientos de los usuarios del módulo y de la estrategia de TI, al mismo tiempo que se debe mantener la transparencia sobre los beneficios, costos y riesgos que implica implementar una herramienta al módulo en cuestión.

Incorporar y entender las exigencias de los usuarios y acoplarlas al desarrollo del módulo.

Desarrollar estrategias para entregar los servicios de una forma transparente y rentable.

Proporcionar políticas, procedimientos, directrices y documentación aprobada hacia los usuarios y desarrolladores del módulo de forma precisa, entendible y que se encuentre dentro del marco de trabajo estructurado de TI.

Cuando se desee adquirir se debe trabajar en definición de las necesidades de los usuarios del módulo, considerar las fuentes alternativas, realizar una revisión de la factibilidad tecnológica y económica, ejecutar un análisis de riesgo y de costo-beneficio.

Proporcionar manuales efectivos tanto de usuario como de operación y material de entrenamiento para transferir el conocimiento necesario hacia los usuarios finales del módulo a fin de minimizar el nivel de incidencias.

Identificar las necesidades de entrenamiento de cada grupo de usuarios lo cual requiere la ejecución de una estrategia para llevar a cabo un entrenamiento efectivo.

Definir una declaración de auditoría, independencia de los auditores, ética y estándares profesionales, planeación, desempeño del trabajo de auditoría y reportes así como seguimiento a las actividades de auditoría.

- **En el Módulo de Transporte y Almacenamiento (TA):**

Proporcionar manuales efectivos tanto de usuario como de operación y material de entrenamiento para transferir el conocimiento necesario hacia los usuarios finales del módulo a fin de minimizar el nivel de incidencias.

Los cambios que se realicen en el módulo se deben registrar, evaluar y autorizar previo a la implantación y revisar contra los resultados planeados después de la implantación.

- **En el Módulo de Refinación e Industrialización (RI):**

Proporcionar manuales efectivos tanto de usuario como de operación y material de entrenamiento para transferir el conocimiento necesario hacia los usuarios

finales del módulo a fin de minimiza el nivel de incidencias.

Los cambios que se realicen en el módulo se deben registrar, evaluar y autorizar previo a la implantación y revisar contra los resultados planeados después de la implantación.

- **En el Módulo de Comercialización de Derivados y GLP (CO):**

Documentar los niveles de acuerdo de servicio de TI para con los usuarios del módulo.

Monitorear y notificar oportunamente a los usuarios sobre el cumplimiento de los niveles de servicio.

Mantener un proceso de administración de la seguridad que incluya el establecimiento y mantenimiento de roles de los desarrolladores del módulo y responsabilidades de seguridad, políticas, estándares y procedimientos de TI.

Se deben realizar monitoreos de seguridad y pruebas periódicas así como acciones correctivas sobre las debilidades o incidentes de seguridad identificados en el módulo.

Definir indicadores de desempeño relevantes, reportes sistemáticos y tomar medidas urgentes cuando existan desviaciones en el desarrollo del módulo.

Definir un sistema de controles internos integrados en el marco de trabajo de los procesos de TI.

Monitorear y reportar la efectividad de los controles internos sobre el módulo.

- **En el Módulo de Tramite de Infracciones Hidrocarburíferas (TIH):**

Cuando se desee adquirir se debe trabajar en definición de las necesidades de los usuarios del módulo, considerar las fuentes alternativas, realizar una revisión de la factibilidad tecnológica y económica, ejecutar un análisis de riesgo y de costo-beneficio.

En razón de que COBIT es una metodología de evaluación, es decir determina el nivel tecnológico en el cual se encuentran los procesos de TI se recomienda su uso a fin de optimizar recursos tanto financieros como humanos, además que con su aplicabilidad se puede definir parámetros de TI y orientarlos al negocio.

A los docentes y alumnos de la Universidad Politécnica Salesiana se recomienda realizar énfasis en los estudios de marcos de referencia para evaluación de procesos, ya que estos conocimientos permiten orientar a los futuros profesionales hacia el mundo gerencial de TI, y de esta manera ser más reconocidos y competitivos en el entorno laboral.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

IT GOVERNANCE INSTITUTE Cobit 4.1. [en línea]. [Rolling Meadows, IL] [Consulta: 01 diciembre 2009]. <http://www.itgi.org>.

IVANA SOLEDAD ROJAS CÓRSICO Auditoría de Sistemas de Información. [Regional Córdoba]: Universidad Tecnológica Nacional [consulta: 03 abril 2010]. <http://www.monografias.com>

Information Systems Audit and Control Association:
<http://www.isaca.org/>.

<http://www.isaca.org.ec/>

<http://www.iso.org/iso/home.htm>

Técnicas Utilizadas en Auditoria Informática, tomado de la página Web:
http://www.scd.com.ar/servicios_corporativos/normastecnicasyprocedimientosdeAuditoriaeninformatica.html

Características y Técnicas utilizadas en Auditoria Informática, tomado ciertas referencias de las páginas Web:

<http://www.odec.es/odec/index.php?id=717>

<http://olea.org/~yuri/propuesta-implantacion-Auditoria-informatica-organo-legislativo/ch03s02.html>

<http://www.datasec.com.uy/>

Control Interno y Auditoria de Sistemas Informáticos, Controles Generales o Controles TI. Internet: Analizado y resumido de:

<http://campus.uab.es/~2082564/Auditor.html>. Acceso último: abril 23, 2007.

LÓPEZ TOLEDO, MARTA ROSA Calidad en la auditoria: Credibilidad y Confianza en los Auditores [Perú]: Ilustrados.com. 2005. Web site:

<http://ebrary.com/lib/espesp/Doc?id=10098299&ppg=9>.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AI.- Adquirir e Implementar.

CLDH.- Combustibles Líquidos Derivados de los Hidrocarburos

CO.- Comercialización de GLP y Derivados.

COBIT.- Objetivos de Control para la información y Tecnologías relacionadas (COBIT, en inglés: Control Objectives for Information and related Technology) es un conjunto de mejores prácticas para el manejo de información.

CORROSIÓN.- Es el deterioro de un material a consecuencia de un ataque electroquímico por su entorno.

CRUDO.- Petróleo sin procesar.

DS.- Entregar y Dar Soporte.

EE.- Exploración y Explotación.

ESTATUTO ORGANIZACIONAL.- Ley interna regulatoria a cada institución gubernamental individualmente resuelta.

FIDUCIARIOS.- Que depende del crédito y confianza que merezca: valores fiduciarios. Se aplica al legatario a quien el testador manda transmitir los bienes a otra u otras personas o aplicarlos a determinado objeto.

FODA.- También conocido como Matriz ó Análisis "DOFA" o también llamado en algunos países "FODA" es una metodología de estudio de la situación competitiva de una empresa en su mercado (situación externa) y de las características internas (situación interna) de la misma, a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

GEOFÍSICA.- Es la ciencia que se encarga del estudio de la Tierra desde el punto de vista de la física. Su objeto de estudio abarca todos los fenómenos relacionados con la estructura, condiciones físicas e historia evolutiva de la Tierra.

GEOLOGÍA.- Es la ciencia que estudia la forma interior del globo terrestre, la materia que la compone, su mecanismo de formación, los cambios o alteraciones que ésta ha experimentado desde su origen, la textura y estructura que tiene en el actual estado.

GLP.- El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases condensables presentes en el gas natural o disueltos en el petróleo.

LAN.- Una red de área local, red local o LAN (del inglés local área network) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, o con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro.

LE.- Liquidaciones y Estadísticas.

MAN.- Una red de área metropolitana (metropolitan área network o MAN, en inglés) es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión.

ME.- Monitorear y Evaluar.

MOPRO.- Movimiento de Productos.

OCP.- Oleoducto de Crudos Pesados.

OUTSOURISING.- La subcontratación (también conocido como outsourcing, por su término en inglés) es el proceso económico en el cual una empresa determinada mueve o destina los recursos orientados a cumplir ciertas tareas, a una empresa externa, por medio de un contrato.

PLAN OPERATIVO ANUAL.- El plan operativo es un **documento** oficial en el que los responsables de una **organización** (empresarial, institucional, no gubernamental...) o un fragmento de la misma (departamento, sección, delegación, oficina...) enumeran los objetivos y las directrices que deben marcar el corto plazo. Por ello, un plan operativo se establece generalmente con una duración efectiva de un año, lo que hace que también sea conocido como plan operativo anual o POA.

PO.- Planear y Organizar.

RI.- Refinación e Industrialización.

SICOH.- Sistema Integrado de Control Hidrocarburífero.

STAKEHOLDERS.- Es un término inglés utilizado por primera vez por [R. E. Freeman] en su obra: "Strategic Management: A Stakeholder Approach", (Pitman, 1984) para referirse a «quienes pueden afectar o son afectados por las actividades de una empresa». Estos grupos o individuos son los públicos interesados ("stakeholders"), que según Freeman deben ser considerados como un elemento esencial en la planificación estratégica de negocios.

TA.- Transporte y Almacenamiento.

TI.- Tecnologías de Información Tecnología de la información (IT) es el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o la gestión de tecnología. Tecnología de la información es un término general que describe cualquier tecnología que ayuda a producir, manipular, almacenar, comunicar y / o difundir información.

TIH.- Trámite de Infracciones Hidrocarburíferas.

WAN.- Un área amplia o WAN (Wide Area Network) se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente, y su función fundamental está orientada a la interconexión de redes o equipos terminales que se encuentran ubicados a grandes distancias entre sí.

WEB.- World Wide Web, es el sistema de documentos (o páginas web) interconectados por enlaces de hipertexto, disponibles en Internet.

YACIMIENTO.- Es una formación en la que está presente una concentración estadísticamente anómala de minerales (depósitos minerales) presentes en la corteza terrestre o litosfera.

ANEXOS

Encuestas realizadas a funcionarios del Ministerio de Minas y Petróleos encargados de cada módulo evaluado.